

フィットネス クラブの

省エネルギー対策

省エネ相談窓口のご案内

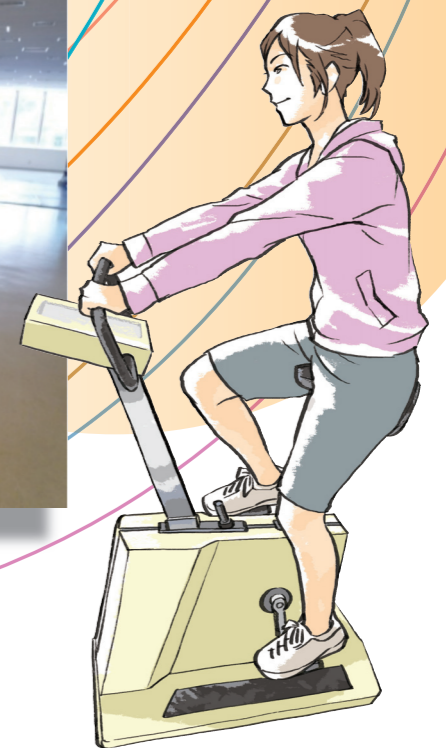
クール・ネット東京では、東京都庁第二本庁舎9階において「省エネ相談窓口」を開設しております。

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。

クール・ネット東京(東京都地球温暖化防止活動推進センター)
住 所 〒163-8001
東京都新宿区西新宿2-8-1 東京都庁第二本庁舎
電 話 03(5388)3439
F A X 03(5388)1384
ホームページ <http://www.tokyo-co2down.jp/>

O₂

発 行
東京都環境局都市地球環境部計画調整課
住 所 〒163-8001 東京都新宿区西新宿2-8-1 東京都庁第二本庁舎8階
電 話 03(5388)3443
F A X 03(5388)1380
ホームページ <http://www2.kankyo.metro.tokyo.jp/sgw/>



東京都環境局
東京都地球温暖化防止活動推進センター

1. はじめに

地球温暖化の背景と進行状況について

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1906年から2005年までの100年間で約**0.74℃**上昇しました。IPCC*の第4次報告によると、100年後には最大で気温が**6.4度**上昇することが予測されています。

*気候変動に関する政府間パネル(Intergovernmental Panel on Climate Change)
地球温暖化の将来予測や環境・社会・経済への影響、対応策等について研究する国際的な機関



地球温暖化防止に向けた世界の流れ

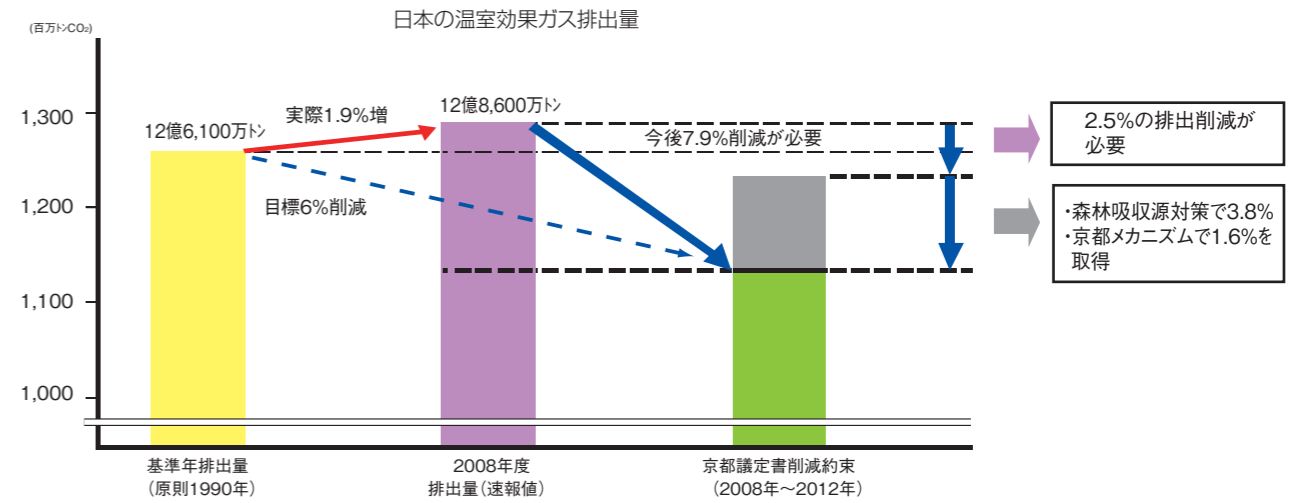
1997年に開催された気候変動枠組条約第3回締約国会議(COP3)において、京都議定書が採択され、加盟先進諸国は2008年から2012年までの5年間の温室効果ガス排出量を1990年比で一定割合削減することが義務づけられました。そして、**2008年からいよいよ削減義務の履行期間(京都議定書の第1約束期間)に入りました。**

温暖化対策は、京都議定書を達成すれば終わりというのではなく、議定書達成はあくまで「**大気中のCO₂濃度の安定化**」という大目標の1通過点に過ぎません。2009年7月に行われたイタリア・ラクイラサミットでは、「気温上昇を2℃以内に抑制すること」が認識され、「先進国は2050年までに80%以上削減する目標」が支持されました。また、2009年12月にデンマークのコペンハーゲンで行われた気候変動枠組条約第15回締約国会議(COP15)では、「ポスト京都議定書」の合意には至らず、「コペンハーゲン合意」に「留意」することが決定され、2010年に開催が予定されているCOP16で議論を継続することとされました。

地球温暖化防止に向けた国内の動き

京都議定書において、日本は、2008年4月から2012年までの5年間の温室効果ガス排出量の平均値を、1990年比で**6%削減**することが義務づけられました。今までも、京都議定書目標達成計画や省エネ法などにより、温暖化対策が進められてきましたが、2008年度<速報値>の温室効果ガスの排出状況を見ると、1990年度比で**1.9%増**となり、2007年度と比べると6.2%の減少となっています。この原因としては、金融危機の影響による急激な景気後退に伴う、産業部門をはじめとする各部門のエネルギー需要の減少などがあげられます。温暖化対策を強化するために改正省エネ法が2008年5月に公布され、東京都でも改正環境確保条例が2008年7月に公布されました。

1.はじめに	p1
2.フィットネスクラブの概況	p3
3.フィットネスクラブの主な省エネルギー対策等	p7
4.省エネルギーの進め方	p9
5.効果的な対策事例の紹介	p18



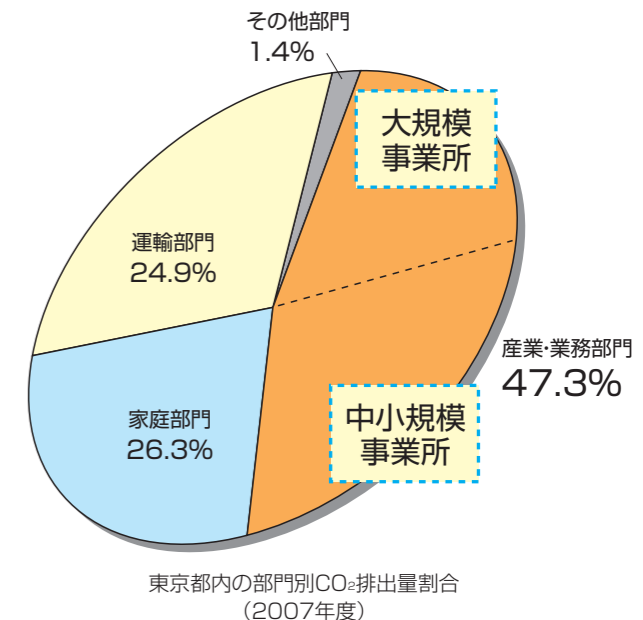
東京都内の二酸化炭素排出状況と温暖化対策について

東京都内の事業所から発生する二酸化炭素排出量の割合は、**工場や企業の建物等(産業・業務部門)からの排出が最も多く、全体の半数近くを占めています。**

東京都では産業・業務部門の大規模事業所※に対して、「東京都地球温暖化対策計画書制度」により、5か年の二酸化炭素削減計画を記した計画書の提出を義務付けています。この制度の対象となっている事業所で、産業・業務部門における二酸化炭素排出量の約40%をカバーしています。さらに2008年度の条例改正において、これら大規模事業所に対して温室効果ガス排出量の「総量削減義務と排出量取引制度」を導入することになりました。

一方、産業・業務部門の**約60%を占める計画書制度対象外の中小規模の事業所**に対しては、「東京都地球温暖化対策報告書制度」を導入しました。東京都内の産業・業務部門全体の温暖化対策を実現するためには、各中小規模事業所の皆様による積極的な温暖化対策が求められています。

※燃料、熱及び電気の使用量の合計を原油換算した量が年間(前年度)1,500kℓ以上の事業所



省エネルギー対策の勧め

地球温暖化対策は永続的に取組まなければならない喫緊の課題です。「**経済活動の発展**」と「**環境問題の解決**」を両立した「**持続可能な社会**」を形成していくためには、効率的で無駄のないエネルギーの利用を推進していく「**省エネルギー(以下「省エネ」といいます。)**」の推進が不可欠です。

このテキストブックは、**社団法人日本フィットネス産業協会**のご協力により、アンケート調査と複数のフィットネスクラブへの省エネ診断結果に基づき、フィットネスクラブにおける省エネ対策のポイントを解説しています。省エネ対策は、**温暖化対策**になるばかりでなく、**コスト削減**や**企業のイメージアップ**など大きな効果があります。お金をかけずにできる運用対策から設備改修が必要な対策までいろいろありますが、**皆様の実情にあった省エネ対策**に取り組んでいただきたいと思います。

2.フィットネスクラブの概況

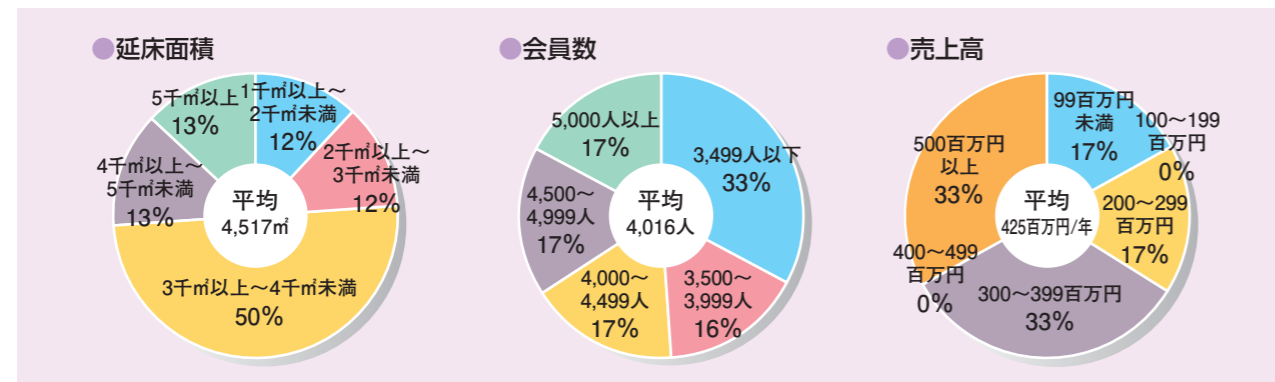
1.フィットネスクラブの現状と特徴(アンケート結果より)

アンケート調査概要

■平成21年秋に社団法人日本フィットネス産業協会のご協力をいただきアンケート調査を実施しました。回答いただいたフィットネスクラブは14店舗です。

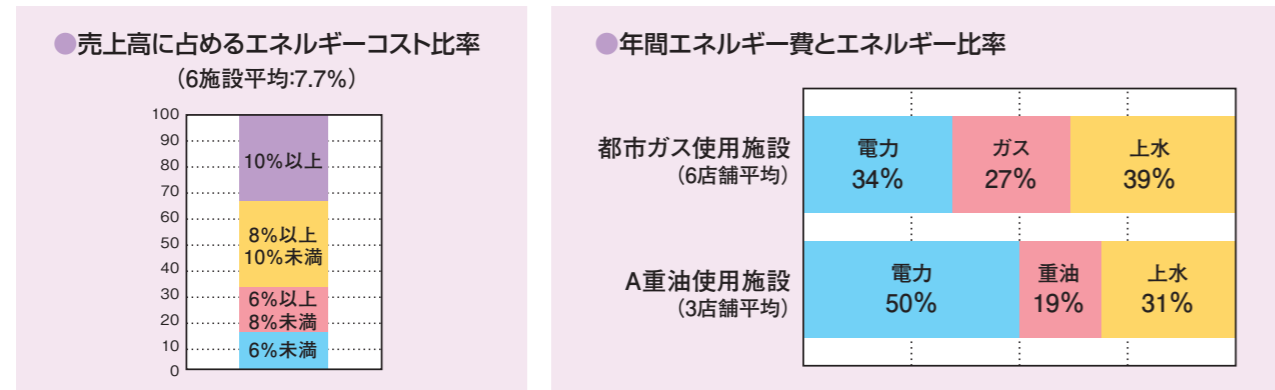
(1)クラブ規模：延床面積・会員数・売上高

- 回答をいただいた店舗の延床面積、会員数、売上高は、下図の通りです。
- 延床面積は、1,500㎡～13,000㎡の範囲に分布しています。平均は4,517㎡です。
- 会員数は、3,000人～5,000人の範囲に分布しています。平均は4,016人です。
- 売上高は、平均が4億2千5百万円で、3億円以上の店舗が66%を占めています。



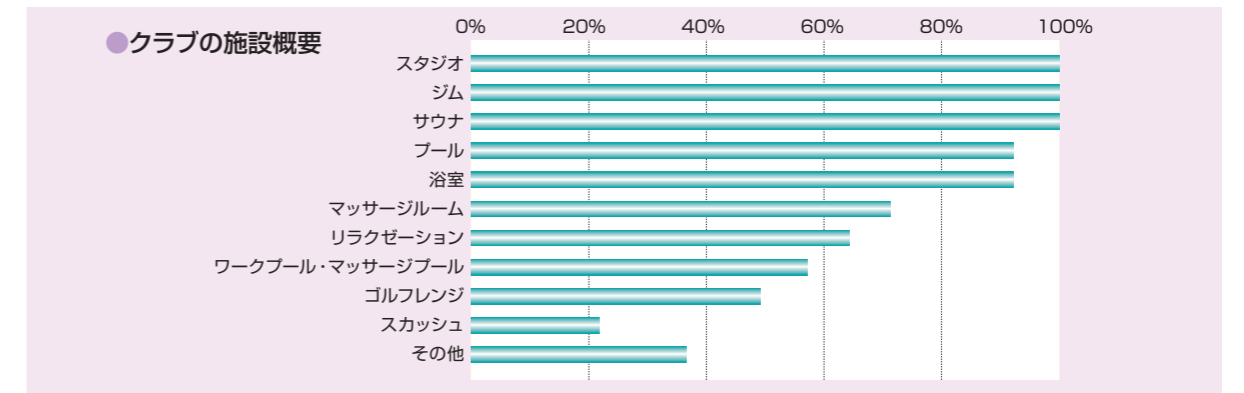
(2)売上高に占めるエネルギーコスト、エネルギー消費状況

- 7割弱の店舗は、エネルギーコストの売上高に占める割合が10%未満になっています。一方で、3割強の店舗が10%をわずかにオーバーしています。
- 都市ガスとA重油及び灯油が、熱エネルギー源として使われています。都市ガスを使用する店舗とA重油を使用する店舗に分けて年間エネルギー費とその内訳を分析しました。A重油を使用する店舗の特徴としては、電力消費の比率が50%にもなることです。また、建築後の経過年数も比較的に長いようでした。



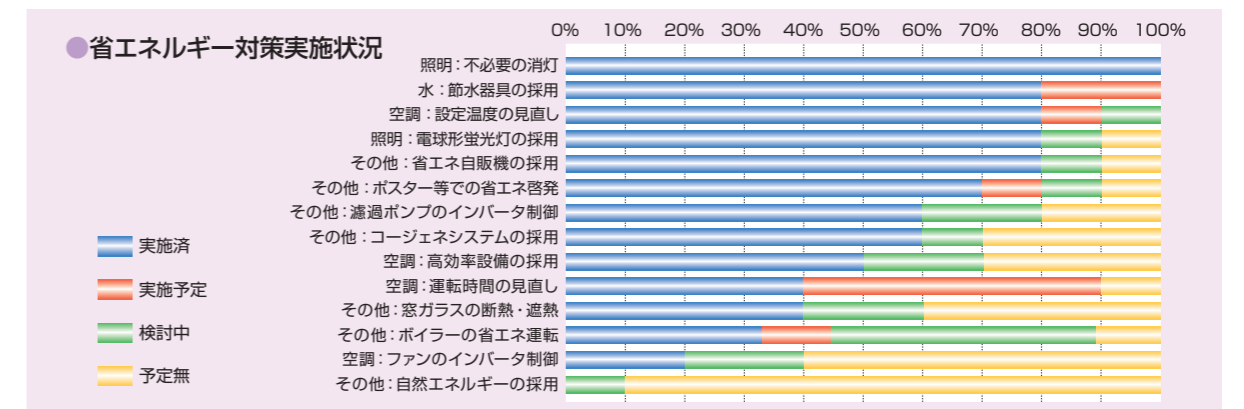
(3)クラブの施設概要

■フィットネスクラブが有する施設は、それぞれのクラブの特徴によって異なります。その主なものを下図に示しますが、スタジオ、ジム、サウナ、プール及び浴室は、ほとんどのクラブが有しております。



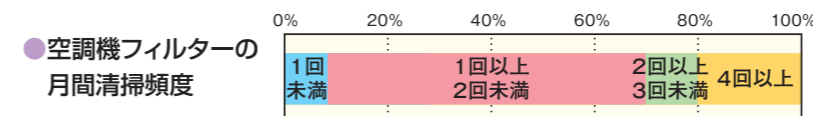
(4)省エネルギー対策実施状況

- 省エネルギー対策の実施状況に関するアンケート結果は、下図のとおりです。
- 不必要時の消灯は、全ての店舗が実施しています。空調ファンのインバータ化は、実施予定のない店舗が60%で、太陽光などの自然エネルギーを採用している店舗はありませんでした。

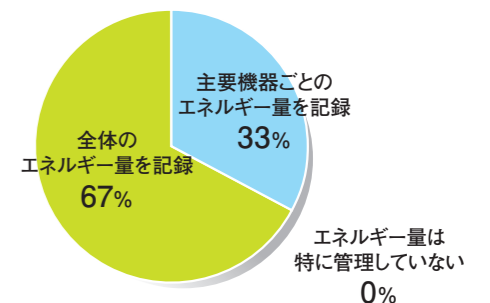


(5)エネルギー管理の状況

- エネルギー消費量は、すべての店舗が記録を取っており、そのうち33%の店舗は主要機器ごとに測定し、記録しています。
- 設備効率維持のための空調機のフィルター清掃は、90%が月に1回以上実施しています。また、そのうち20%は4回以上実施しています。

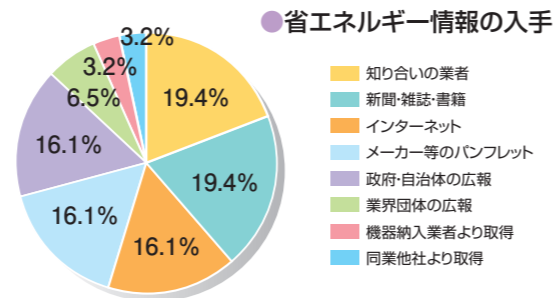


●エネルギー量の計測・記録



(6)省エネルギー情報の入手

- 省エネルギーに関する情報の入手方法は、右図の通りで、メーカー等のパンフレットや機器納入業者以外のお知り合いの業者から入手する機会が最も多く、ともに19.4%でした。
- このほか、政府・自治体や業界団体の広報、インターネットによる情報収集が多くなっています。

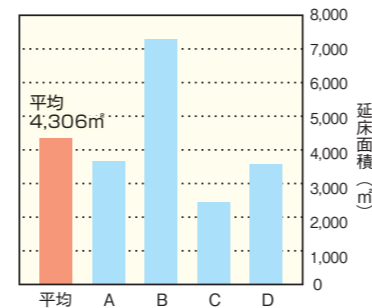


2.フィットネスクラブの調査(省エネ診断結果より)

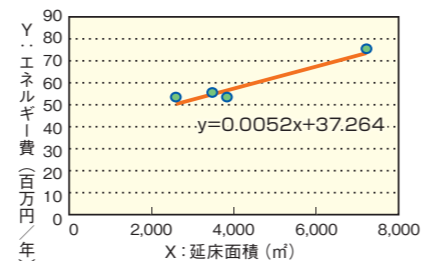
(1)現地省エネ診断概要

- 平成22年1月現在、市内には213のフィットネスクラブがあり、様々な営業形態があります。「社団法人日本フィットネス産業協会」と「財団法人日本健康スポーツ連盟」の共同調査による『フィットネス産業基礎データ資料2007』によれば、プール・ジム・スタジオを合わせ有するPGS型が72.4%を占めています。このPGS型の店舗4件について、現地調査を行いました。
- 4店舗の延床面積は、2,485㎡～7,231㎡で平均値は4,306㎡です。
- エネルギー消費原単位は、3,810MJ/㎡・年～6,796MJ/㎡・年で平均値は4,971.6MJ/㎡・年です。
- 右のグラフは、4店舗の延床面積とエネルギー費の関係を示しています。図中の回帰式により、延床面積より、おおよそのエネルギー費が算出できます。エネルギー費が赤線より下の場合は、省エネが進んでいると判断できます。

● 延床面積



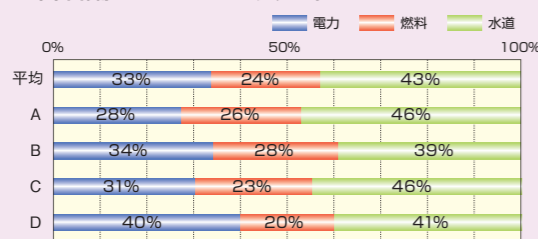
● 延床面積とエネルギー費



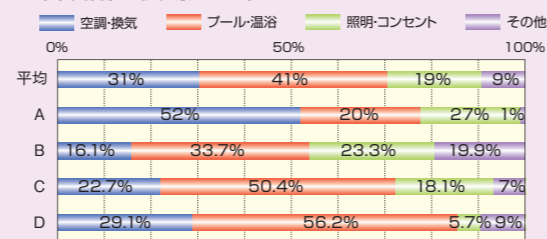
(2)フィットネスクラブの光熱費等の分析結果

- 下記の左側グラフは4店舗のエネルギー費の比率で、平均は、電力33%、燃料24%、水43%です。いずれも水の比率が最大になっており、節水も重要な課題であることが分かります。
- 下記の右側グラフは、各店舗のエネルギー使用先比率です。平均では、プール・温浴施設で最もエネルギーが消費されています。

● 各店舗のエネルギー費比率



● 各店舗の使用先比率



(3)環境並びに省工提案項目と効果予測

- 実地調査を行った4店舗の平均延床面積(4,306㎡)をモデルとして、提案項目の改善効果を算出しました。
- 運用改善提案の中で削減金額が最も大きくなった提案は、「プールカバーの利用」で、CO₂削減率も最大となります。また、省エネ率でみると「駐車場換気ファンの深夜間停止」が最大でした。
- 「浴室自閉水栓設定時間短縮」は、ガスと上下水道の効果を合計すると「プールカバーの利用」を超え、削減金額は最大となりますが、省エネ率では、6番目となります。
- 「空調設定温度の見直し」と「ボイラの空気比改善」は、省エネ率、CO₂削減率どちらも、5番目以上にランクされ、着眼の重要性を伺わせます。
- 設備改善提案では、「高効率空調機への更新」が省エネ率、CO₂削減量ともに最も大きな効果が期待されますが、回収年数も大きくなるため、老朽化によるリプレースかリニューアルに合わせて、計画的な実施が現実的です。
- 「プール水循環運転の最適化」は、省エネ率、CO₂削減量ともに2番目となり、回収年数も1年程度と、省エネ効果が高い提案と言えます。

● 運用改善提案による改善効果(4施設の提案を平均延床面積4,306㎡に換算して試算)

削減金額(千円)	4,306㎡換算(千円/年)	原油換算(kL/年)	省エネ率(%)	CO ₂ 削減率(%)	エネルギーの種類
プールカバーの利用	1,776	12.60	0.19	4.9	A重油
浴室自動水栓の設定時間短縮(ガス)	1,448	3.70	0.52	0.6	ガス
駐車場換気ファン深夜間停止	909	10.21	2.27	2	電気
浴室自閉水栓の設定時間短縮(上下水道)	498	0.30	0.04	0.1	上下水道
空調設備のメンテナンス向上による節電	493	5.54	1.23	1.1	電気
夏期室内設定温度の緩和	347	2.90	0.67	0.7	電力
空調設定温度の見直し	330	7.90	1.11	1.3	ガス
閉店前早めの空調運転停止	291	2.50	0.57	0.5	電力
ボイラの空気比改善	252	6.00	0.84	1	ガス
自動販売機電力の削減	115	3.00	0.42	0.4	電気
プール照明器具の日中時間帯の消灯	115	3.00	0.42	0.4	電力
換気設備の運転時間短縮	80	2.10	0.30	0.3	電力
駐車場照明器具間引きによる節電	74	0.83	0.18	0.2	電気
飲料用自販機を省エネタイプに交換	50	0.57	0.13	0.1	電気
自動販売機の内部照明消灯	13	0.20	0.04	0.04	電気

● 設備改善提案による改善効果(4施設の提案を平均延床面積4,306㎡に換算して試算)

削減金額(千円)	4,306㎡換算(千円/年)	原油換算(kL/年)	省エネ率(%)	CO ₂ 削減率(%)	エネルギーの種類
高効率機器の導入	3,467	29.5	6.77	6.5	電力
プール循環ろ過設備の運転最適化	1,561	13.3	3.05	2.9	電力
全熱交換器の利用者数に応じた制御	473	6.7	1.48	1.4	電気・ガス
高効率器具(インバータ式)の採用	383	4.3	0.95	0.9	電気
プール空調機の外気取り入れ制御	91	1.3	0.29	0.3	ガス
高効率器具(インバータ式)の採用	12	0.1	0.002	0.01	電力
人感センサー・自動調光による	9	0.1	0.002	0.01	電力

3.フィットネスクラブの 主な省エネルギー対策等

1 エネルギー管理体制の構築 p9

- 経営トップによる省エネルギー体制の構築
- 本社と店舗との共同体制の確立
- 目標値の設定と実績値の比較
- 店舗での省エネルギーの取組み

2 エネルギーデータの管理 p10

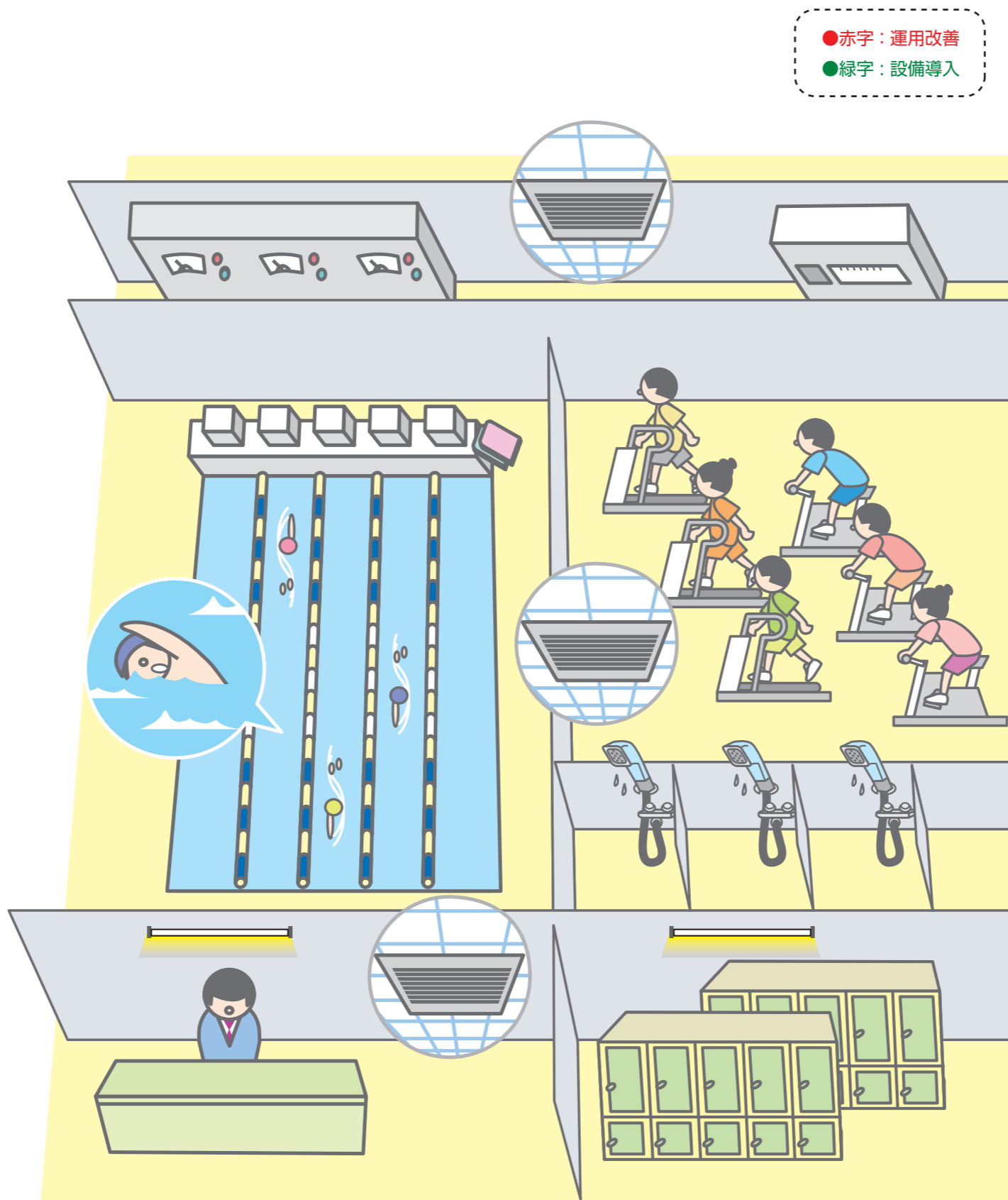
- 毎日・毎月のエネルギー管理
- エネルギーデータのグラフ化
- 原単位管理によるエネルギー管理
- スタッフへの取り組み状況の情報発信

3 お客様への協力呼びかけ p11

- 掲示物による呼びかけ
- 温度湿度計による空調確認

4 温浴ゾーン・トイレの節水 p11

- 節水型シャワーヘッドの採用
- 過剰給水圧の適正化
- 自閉式水栓の使用と時間調整
- 女子トイレに擬音装置の導入



5 プール・温浴施設の省エネルギー p12

- 循環ろ過設備
- プールの放熱防止

6 ボイラの省エネルギー p12

- ボイラの効率管理
- 空気比の適正化
- 配管系の断熱強化
- 温排水からの排熱回収

7 空調設備の省エネルギー p13

- 空調設定温度の緩和
- パッケージエアコンの性能維持
- 冷水出口温度、冷却水入り口温度の適正管理
- ポンプ・ファンのインバータ化による変流量化
- 高効率空調機の導入

8 照明設備の省エネルギー p15

- 適正照度の維持
- 点灯・消灯時間の管理
- 高効率照明器具の導入
- 高輝度誘導灯の導入

9 受変電設備の省エネルギー p17

- 負荷の平準化
- デマンドコントローラの設置

4.フィットネスクラブの省エネの進め方

1.エネルギー管理体制の構築

経営トップによる省エネルギー体制の構築

- 省エネルギーを全施設にわたって推進するためには経営者の熱意とリーダーシップが不可欠です。
- 社長主導のもとで全店舗に環境取組宣言を通達し、周知徹底を図りましょう。
- 施設内、事務所、会議室等に宣言文を貼り、お客様とスタッフが一体となった省エネ体制の呼びかけを実施しましょう。

好事例

☆ 省エネルギーに非常に熱心に取り組んでいる企業では、社長自らが省エネルギー推進会議に出席し、省エネ活動を指揮しています。

本社と店舗との共同体制の確立

- 本社の担当部署で、省エネの取組方針・具体的内容を決定し、各店舗の活動を支援するという、本社と各店舗が一体となった省エネ活動が求められています。
- エネルギー使用量を本社で一元管理し、改善指導や機器の運転ルールを定め、各店舗に発信する。一方、各店舗では、取り組み状況や課題などを本社に報告する。このように本社と各店舗が情報を共有し、一体的に取り組むことで、大きな成果を挙げることができます。

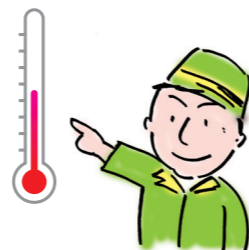
目標値の設定と実績値の比較

- 省エネ改善活動を効果的にかつ、継続して行うために“目標設定”、“実績確認”、“評価”そして“次の目標設定”といった継続的な取組みを行いましょう。
- 月ごとのエネルギー量の把握・評価が大切です。また、前日のエネルギー消費状態を翌日の行動に生かすことで速効性のある取組みになります。



店舗での省エネルギーの取組み

- 連絡ミーティングや掲示を利用し、全スタッフの省エネ意識を高めましょう。
- 施設内の空調設定温度は、決められた設定値を守り、冷やしすぎ、暖めすぎをやめて省エネルギーに配慮しましょう。
- 不在時のバックヤードの空調・照明は、必ず消しましょう。



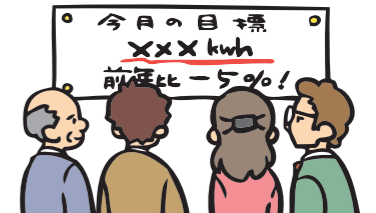
好事例

☆ スタッフに機器のメンテナンス方法や省エネルギー推進に関するマニュアルを配布して、省エネ意識を喚起しています。

2.エネルギーデータの管理

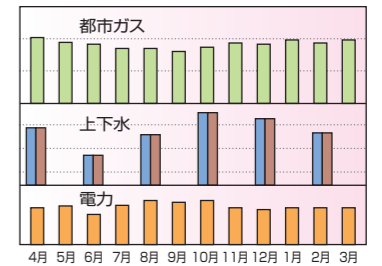
毎日・毎月のエネルギー管理

- データによるエネルギーの管理を実行しましょう。
- 目標を設定して改善を行い、その改善結果を掲示物などで関係者に知らせましょう。
- エネルギー管理マニュアルを作成し順守しましょう。具体的にはスタジオ、マシン、ジム、プールなど照明、空調スイッチの点灯、消灯時間をルール化してそれを守ることです。



エネルギーデータのグラフ化

- 月別の電力、ガス、水道などの使用量をグラフ化して前年同月と比較しましょう。
- できれば入場者数との相関も把握したいところです。入場者数の曜日、季節、時刻による傾向でエネルギー消費量がどう変わるか、それに合わせた設備の合理的な運転が可能になります。



原単位管理によるエネルギー管理

- エネルギーの消費実績を把握し、原単位(延床面積当りのエネルギー使用量)を管理しましょう。計量単位の異なる電気やガスや油の月ごとのエネルギー量と年間のエネルギー量を合算できるように熱量単位の「MJ(メガジュール)」に換算して合計熱量を算出し、それを延床面積で割ることで1m²当りのエネルギー量が算出できます。
- エネルギーを熱量に換算する係数は、次の値を用います。
電気 1kWh=9.76MJ、都市ガス 1m³=45.0MJ 灯油 1L=36.7MJ
- 原単位は、対前年比、対前月比を把握しやすくなるほか、他のフィットネスクラブとの比較をすることも役立ちます。

スタッフへの取り組み状況の情報発信

- 省エネを継続するためには店舗スタッフの省エネ意識の持続が不可欠です。店舗ごとの省エネランキングを発信し、取り組みへの動機付けとしている会社もあります。
- 右表では、改善結果を「削減額」として金額表示し、施設ごとの順位づけをしています。
- ランキングが下位の店舗は、更なる省エネを推進する励みとなります。

順位	店舗コード・店舗名・面積			削減額(千円)	
	店番号	店舗名	面積	合計	面積当り
1	31	…店	256	-3305	-13
2	40	…店	281	-2208	-8
3	39	…店	290	-1430	-5
4	10	…店	330	-1205	-4
5	55	…店	316	-1000	-3
6	80	…店	289	-995	-3
7	75	…店	340	-250	-1
8	99	…店	264	-11	0
9	66	…店	363	1	0
10	43	…店	400	212	1
11	2	…店	332	283	1
〃	〃	〃	〃	〃	〃
〃	〃	〃	〃	〃	〃

3.お客様への協力呼びかけ

掲示物による呼びかけ

- マシンジムに加えてロッカー室、パウダールーム、ラウンジ等必ず利用者がいるエリアに「地球温暖化防止にご協力下さい」などのポスターを掲示し、省エネ推進の理解と協力を求めます。
- 同時に「皆様のご協力によりこれだけ成果が上がりました。」などのお知らせとともにエネルギー消費量のトレンドグラフを掲示し、達成感の共有を図りましょう。



温度湿度計による空調確認

- 利用者がいるエリアの要所に温湿度計を取り付けましょう。
- 温湿度計の横にそのエリアの目標温湿度を貼り付け、冷やしすぎや暖めすぎをスタッフだけでなくお客様にも監視していただきましょう。

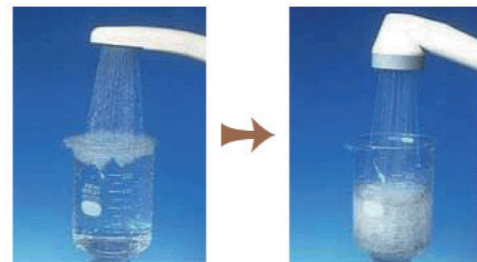


4.温浴ゾーン・トイレの節水

節水型シャワーヘッドの採用

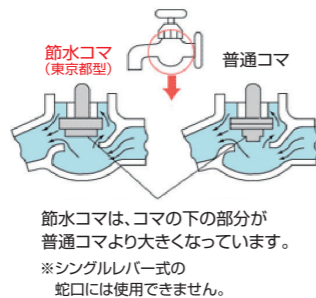
- 右図に見るように節水型シャワーヘッドは低水圧でも通常型ヘッドと同じ水勢が得られ、かつ使用水量が少なく済みます。出来るだけ節水型ヘッドを導入しましょう。

節水テスト(同時間における水量比較)



過剰給水圧の適正化

- 必要以上に給水圧が高いと使用水量も必要以上に多くなります。給水圧力を適正に調整しましょう。右図に示すような節水コマの装着も効果的です。



自閉式水栓の使用と時間調整

- 水の出し放しを防ぐために右の写真のような自閉式水栓を使いましょう。また閉止時間を適正に調整することも重要です。



女子トイレに擬音装置の導入

- 女性は、マスクングのために水を流す傾向があります。女性の多い職場ではこの流水量は無視できないほど大きくなります。
- 流水擬音装置導入による節水効果は数多く報告されています。擬音装置の導入を検討しましょう。



5.プール・温浴施設の省エネルギー

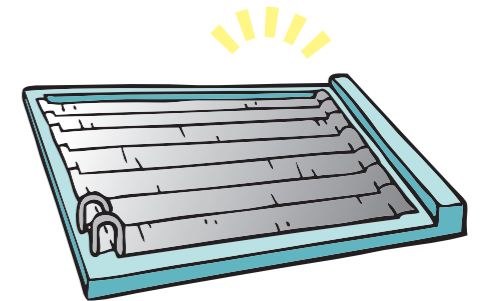
循環ろ過設備

- ヘアキャッチャー、ろ過機ろ材・フィルターの保守点検は計画的・継続的に実施しましょう。
- 利用人員数に合わせてターン数(一日の循環回数)を見直し、可能であればインバータ導入などで水質に合わせた自動制御を導入しましょう。



プールの放熱防止

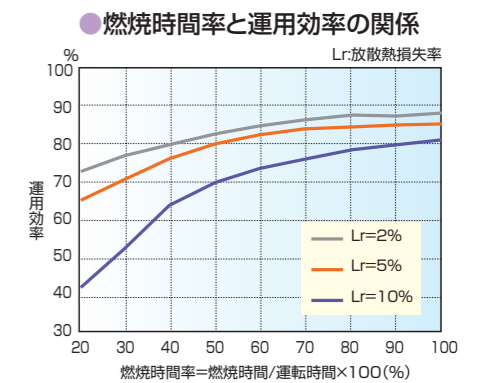
- 夜間は水面からの蒸発による放熱を防ぐためにプールカバーを利用しましょう。
- プール室の換気は、外気の導入過多により湿度が低下すると水面からの蒸発が多くなるので湿度管理に注意しましょう。
- 特に全量外気システムの場合は循環風量をコントロールすることによって熱負荷も減少し、大きな省エネ効果が得られます。
- プール室は開放感演出のためガラス面が多く使われております。ガラスからの放熱防止のために遮熱フィルムの貼り付けを検討しましょう。



6.ボイラの省エネルギー

ボイラの効率管理

- 右図に示すように、ボイラ効率は負荷率が20%以下の軽負荷になると極端に悪化します。作業の集中化によりボイラを効率よく運転しましょう。
- ボイラから消費先までの蒸気配管距離、配管のレイアウトは、極力短くなるようにしましょう。
- 蒸気圧(温水ボイラでは温水出口温度)は高いほど効率が低くなりますので可能な限り低く設定しましょう。

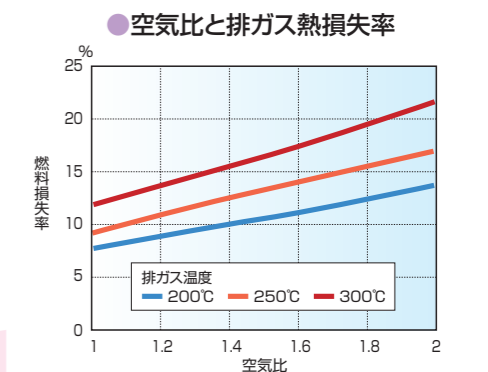


空気比の適正化

- ボイラの省エネルギー対策として空気比*の確認も重要です。
- 定期検査のときに排ガス中の酸素濃度から適正な燃焼が行われているか確認しましょう。酸素濃度が5%(空気比: 1.3)以上なら空気比が少なくなるように改善しましょう。
- 煙突から黒煙とか、ススが出る場合は、空気量の不足か、バーナの燃焼不良が考えられます。

省エネ豆知識

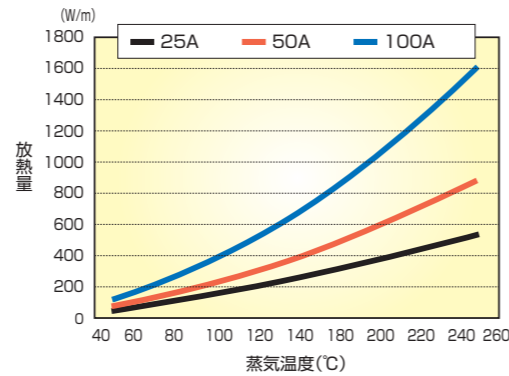
*空気比 空気比とは燃料を燃焼する場合の必要空気量のこと、空気比が1.2~1.3が適正值です。



配管系の断熱強化

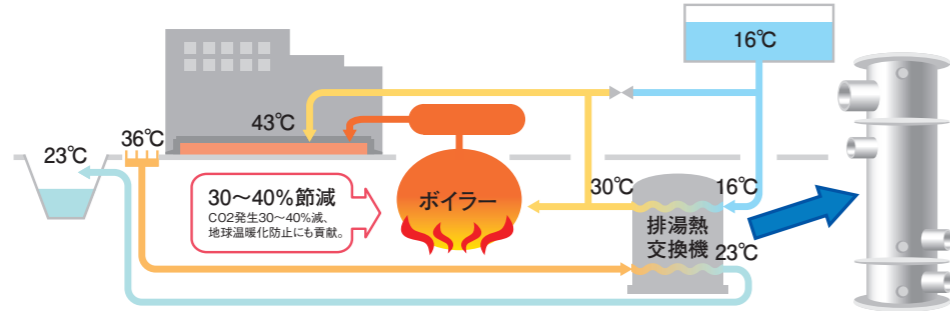
- 蒸気配管は裸のままではむき出しの状態部分があるとそこから放熱しエネルギーのロスにつながります。
- 蒸気温度は百数十度にも達し、裸配管から放熱するエネルギーは無視できません。
- 蒸気配管のメイン部分は保温されている場合でも、ボイラ周辺の配管や、フランジ、バルブの保温がないケースもあります。
- 火傷など安全上の問題と共に、放射熱で夏季は大きな冷房負荷となっているものも多々あります。

●非保温蒸気管からの放熱量



温排水からの排熱回収

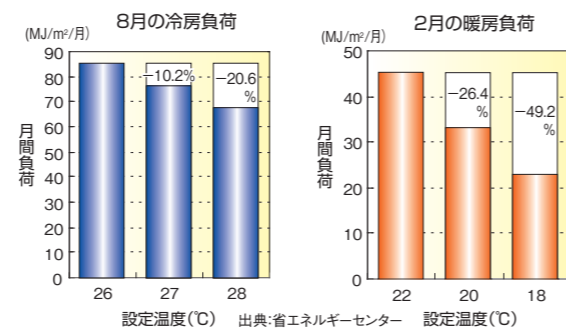
- 機械室にスペースの余裕がある場合は、温浴施設からの温排水熱回収を検討されることをおすすめします。年間1,000~2,000千円程度の燃料削減が可能です。(下図参照)



7.空調設備の省エネルギー

空調設定温度の緩和

- 政府の推奨する空調温度は、夏は28℃、冬は20℃となっています。お客様の理解を得ながら空調温度を可能な限り推奨温度に近づけましょう。
- 冷暖房温度を1℃緩和することで、空調エネルギーのおよそ10%の省エネルギーになります。

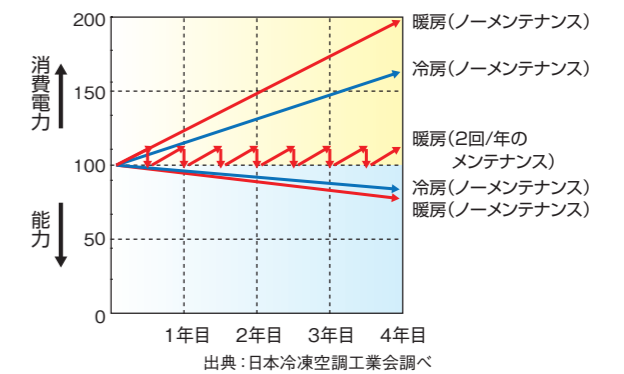


パッケージエアコンの性能維持

- 定期的に空調室内機のフィルターの掃除、交換を実施しましょう。環境により、目詰まりの程度が大きく異なりますのでフィルターの状況を把握し、適切な周期で清掃しましょう。
- フィルターが目詰まりした場合は送風量が低下し、冷暖房効果も低下してエネルギーロスになります。

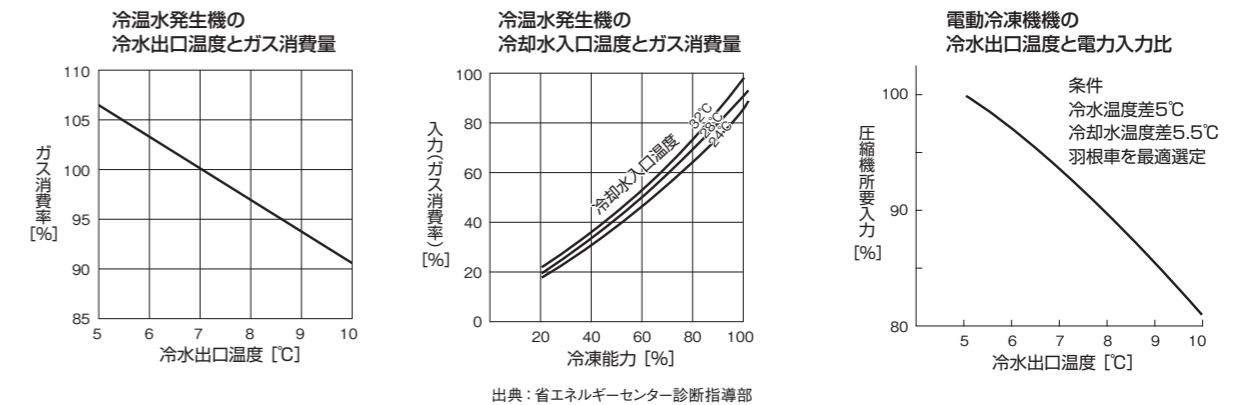


- 室外機の配置を見直しましょう。自らの排気を吸いこんでしまうショートパスや隣の機器からの排気を吸い込むクロスパスが起きていないか、周囲が異常に高温になっていないかをチェックして対策しましょう。
- 室外機のフィンコイル、及び室内機の熱交換部分を定期的に洗浄しましょう。
- 右図にみるように定期的メンテナンスを実施した場合としない場合では消費電力に大きな差がでます。



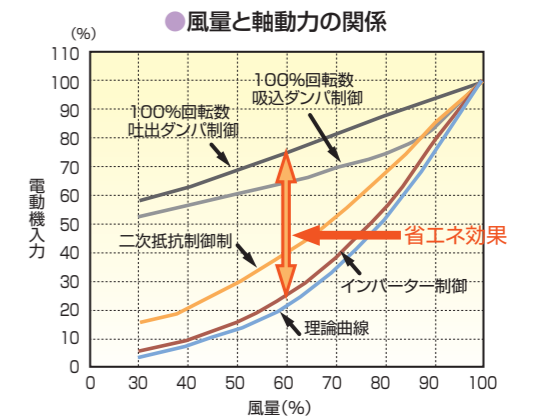
セントラル方式の省エネルギー① (冷凍機冷水出口温度、冷却水入り口温度の適正管理)

- 冷水出口温度を低く、冷却水入り口温度を高くすれば下図に示すように冷凍機の効率(出力÷入力)は高くなります。
- 中間期から冬期にかけて冷房運転を行う際は冷水出口温度を高く、冷却水温度を低く管理しましょう。



セントラル方式の省エネルギー② (ポンプ、ファンのインバータ化による変流量制御)

- ポンプの流量が変動する場合や、バルブで流量を絞っている場合は、インバータ制御*を導入しましょう。
- 必要な流量に応じてポンプ・ファンの回転数を制御するのがインバータ制御方式です。
- ポンプ、ファンの電力は、バルブの開閉・開度調整を行っても、省エネルギー効果は少ないものです。
- インバータ装置を設置することにより、バルブの開閉・開度調整に応じた流量をモータの回転数で、コントロールできます。



省エネ豆知識 *インバータ制御

流量をコントロールする場合、通常はダンパーやバルブの開度で調整しますが、インバータ*制御方式は、目標とする圧力を保ちながらモータの回転数でコントロールする機能で、低流量では大幅な省電力が期待できます。

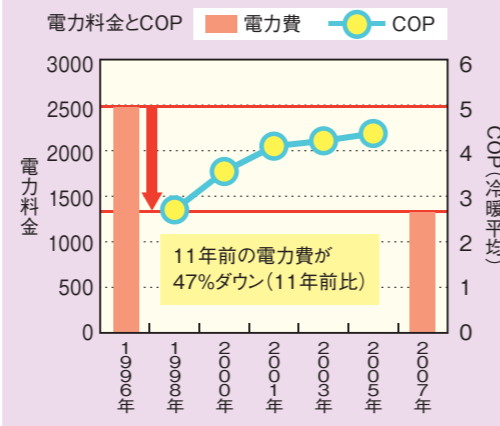
高効率空調機の導入

- 最新のパッケージ型空調機は効率が大きく向上しています。
- 右上の場合1998年時のCOP2.61に対して2005年時は4.2と約1.6倍にアップしており、およそ40%の省エネになります。
- 空調機を更新する際は、ランニングコストも考慮して高効率機を採用しましょう。

省エネ豆知識 *COP

COPとは性能評価の基準で、投入エネルギーに対し、出力として得られた冷温熱エネルギーの比をいいます。ここでCOP:4.2とは入力1.0に対し4.2倍のエネルギーが得られることになります。

効果試算(例)



8. 照明設備の省エネルギー

(1) 運用改善

適正照度の維持

- 一般的に照明用電力は全体エネルギーの約20%を占めます。施設の快適な雰囲気作りのためには照明は重要な要素ですが、明るすぎる場合は疲労感を与えとともに電力の浪費につながります。
- 照度の基準はJIS Z9110-1979に示されており、スタジオとプールを例にとれば運動場・競技場のカテゴリから集団体操は150lx～300lx、水泳の練習・レクリエーションは75lx～150lxとなっております。
- 明るすぎる室内は照明器具のワット数を低下させることや器具の間引きにより減光することをおすすめします。
- 高照度を要する場合は、全般照明と局部照明を組み合わせましょう。
- 明るい窓側は昼光を利用しての消灯や減光を行いましょう。
- 照明器具、ランプを年に1～2回清掃しましょう。

各施設・エリアの照度基準 (JIS Z9110-1979)

施設	エリア	照度基準 (lx)
共通	入口ホール・受付	150
	洗面所・便所	100
	廊下・階段	75
大規模店舗	店内全般	150
	エレベーターホール	100
事務所	事務室	300
	食堂・娯楽室	150
学校	教室・屋内運動場	150
公衆浴場	洗濯・浴槽・脱衣室	100
	体操一般競技	150
運動場・競技場	集団体操	150
	水泳一般競技	150
	練習・レクリエーション	75
	ゴルフティーグラウンド	150

点灯・消灯時間の管理

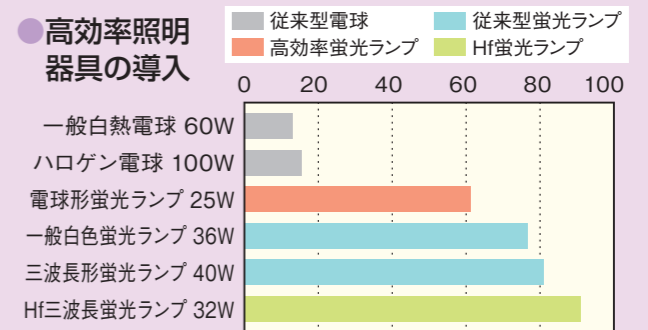
- 営業開始前、営業中および終了後の作業時間帯に分けて、各エリアを必要最小限の点灯にしましょう。
- 季節ごとの日照に応じ、外灯、駐車場などの点灯時間、消灯時間をルール化し管理を行いましょう。
- スイッチ近傍に省エネ喚起の節電ラベル表示を行いましょう。
- 営業開始時間前後もONにするもの、営業時間帯のみONにするものなどスイッチ表示のON-OFFを明示し、消し忘れなどの無駄を防止しましょう。
- 時間により、部分OFFが可能なスイッチを表示ラベルに色分けしましょう。

(2) 設備改善

高効率照明器具の導入

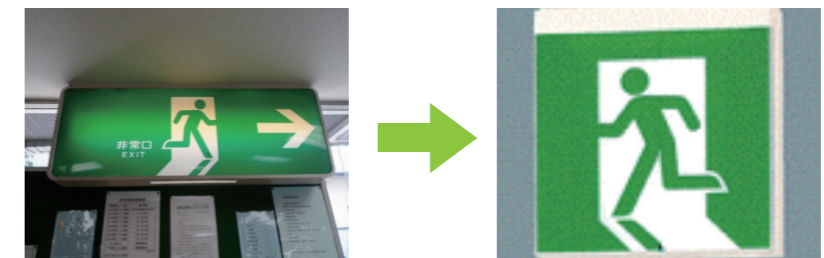
- 高効率照明器具を導入しましょう。
- 電球形蛍光灯は白熱球と比較した場合、同じ明るさで1/4～1/5の消費電力です。用途に応じてLED照明の採用も検討しましょう。
- Hf蛍光灯は、普通の蛍光灯ランプと比較して、おおよそ30%の省エネルギーになります。照明器具更新の際はHf型高効率器具を採用しましょう。
- 高効率照明器具を採用した場合は、明るくなりすぎないように、灯数を減らすか、低ワット数ランプにしましょう
- 一般に多く採用されている40W蛍光灯を32W高効率蛍光灯にしましょう。
- 演色性が求められる照明は演色性の高い蛍光管にしましょう。

高効率照明器具の導入



高輝度誘導灯の導入

- 誘導灯は各エリアに多数設置され、24時間常時使用しています。高輝度の長寿命型が望まれます。
- 従来型の蛍光灯ランプを使用している場合は、高輝度誘導灯への更新をおすすめします。
- 高輝度誘導灯に使われている冷陰極蛍光灯は、高輝度で効率がよく発熱が少なく、プラスチック板などの熱の損傷防止などに効果があります。



9.受変電設備の省エネルギー

負荷の平準化

- 電気料金は基本料金と電力量料金を合計した金額です。最大電力を抑制することで基本料金を低減しましょう。
電気料金(1月あたり)=基本料金+電力量料金
基本料金=契約電力(kW)×{185-力率(%)}÷100×単価(円/kW)
電力量料金=月間使用電力量(kWh)×単価(円/kWh)
- ポンプ、ファン・空調機などの電力多消費設備は計画的に起動し最大電力を抑制しましょう。
- 受電力率によって基本料金が変わります。力率が100%になるように進相コンデンサを設置しましょう。

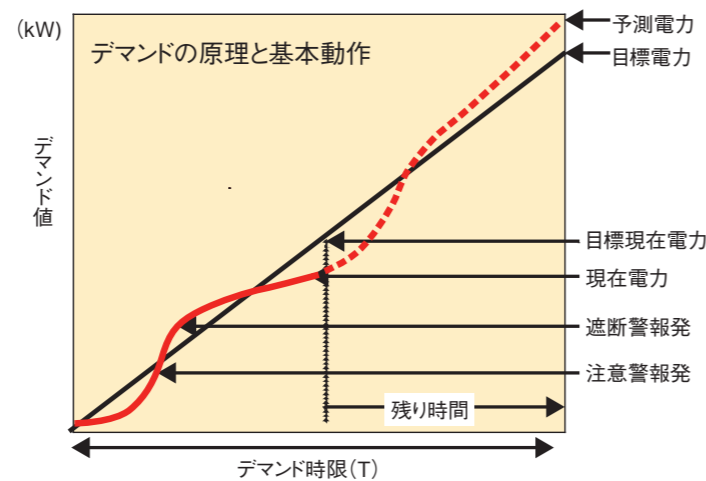


省エネ豆知識 力率(りきりつ)

力率とは、電気が実際に使われる割合のことです。力率が95%以下なら進相コンデンサの設置が望まれます。

デマンドコントローラの設置

- デマンドコントローラは、使用電力量を予測し目標を超えないように負荷の低減、遮断を知らせる装置です。
- デマンドコントローラを設置し、負荷電力の平準化と、基本料金を低減しましょう。
- デマンドコントローラで、時刻別電力使用量を知ることができ、エネルギー管理に役立ちます。



省エネ豆知識 最大電力について

高圧電力Aの場合、基本料金の算定基礎となる契約電力は、その1月の最大電力と前11月の最大電力のうち、どちらか大きい値となります。従って、ある月に1回でも大きな最大電力が発生すると、以後1年間は、この最大電力によって、基本料金を支払うことになります。しかも、最大電力は30分毎に計量されるので、1月の内、ある30分に不用意に最大電力が発生すると、以後1年間は高い基本料金を支払うことになるので注意が必要です。

5.効果的な対策事例の紹介

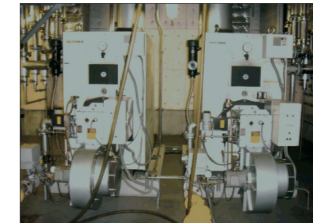
ボイラの空気比改善

現状と課題

この施設には真空式温水ボイラ(ガス焼き)2台が設置されています。ボイラの定期点検記録によると空気比はNo.1ボイラが1.7(O₂濃度：9.3%)、No.2ボイラが1.21(O₂濃度：4%)となっています。適正な空気比は1.2~1.3ですがNo.1ボイラはこれを上回っているために排ガス損失が増加しています。適正空気比に調整する必要があります。

削減対策の概要

ボイラメーカーにNo.1ボイラの空気比の調整を依頼して下さい。
※2台のボイラにはそれぞれに対応したガスメーターが設置されています。提出いただいたガス使用料記録表ではボイラNo.とメーター番号の対応付けがありませんが使用量は下記の通りです。
Aボイラ：60,991m³/年(32%)
Bボイラ：130,014m³/年(68%)
計191,005m³/年

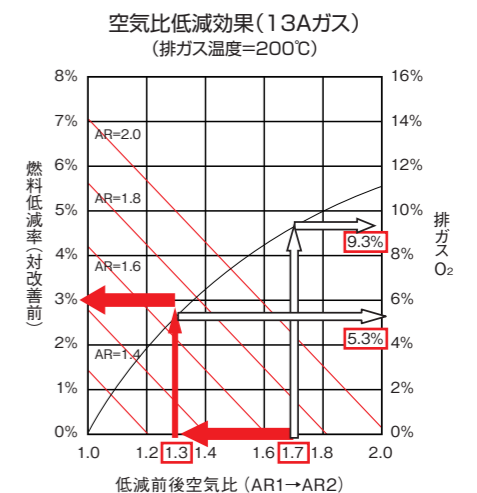


2台のボイラのガス使用量の比がおおよそ1:2になっており一方のボイラに負荷が偏っています。稼動時間や負荷を均一にするような運転方法の改善が必要と思われます。

削減対策の効果

【試算条件】

- ・ボイラエネルギー消費量：燃料消費量の多いBボイラをNo.1ボイラとします。130,014m³/年
- ・ボイラエネルギー削減率：空気比を1.7から1.3に調整します。排ガス温度200℃として削減率を右図から3%改善とします。
- ・平均ガス単価：81.4円/m³(81.4千円/千m³)



【削減対策の効果】

- ・ガス削減量：130,014m³/年×3%=3.9千m³/年
- ・削減額：3.9千m³/年×81.4千円/千m³=317千円/年
- ・原油換算とCO₂削減量はそれぞれ4.5kLと9トン/年になります。

プール循環ろ過設備の運転最適化

現状と課題

プールの水循環は現在24時間一定で運転されています。ヒアリングでは4ターン以上とのことでしたが、11kWの循環ポンプで濾過能力100m³/hが連続運転する場合プール容量369m³(12.3m×25m×1.2m)として6.5ターンになっています。

留意点と計算条件

[留意点]

実施に際しては、利用者の人数による水質の変化を頻りにチェックして循環水量の増減パターンを把握することが重要です。

[試算条件]

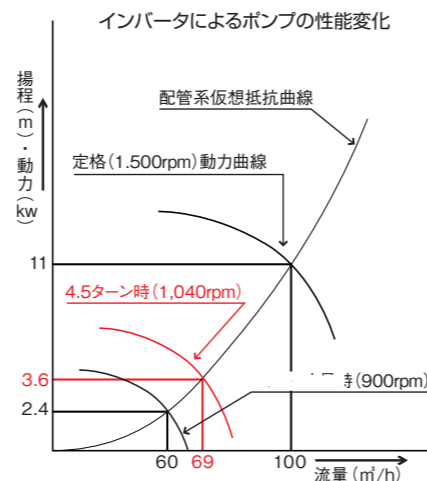
1. ターン数の改善: 6.5回/日 ⇒ 4.5回/日
循環水量 100m³/h × 4.5 ÷ 6.5 = 69.3m³/h

2. 4.5ターン時の電力:
インバータ導入における右図において現状6.5ターン時の電力は11kW、4.5ターン時は水量比で回転数1,040rpmになり電力は3.6kWなります。

3. プール循環電力量:
この施設のプール系の年間電力消費量は183MWh/年であり、そのうちの43%が循環用に使われています。

したがって 183MWh/年 × 43% = 78.7MWh/年

4. 電力単価: 17円



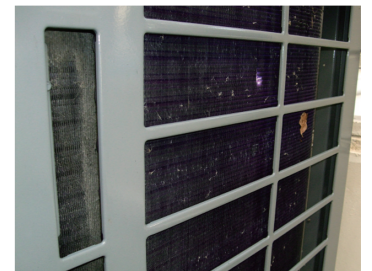
削減対策の効果

- 電力削減量: 78.7MWh/年 × (11.0kW - 3.6kW) ÷ 11.0kW = 52.9 MWh/年
- 削減金額: 52.9MWh/年 × 17.1千円/MWh = 905千円/年
- 投資金額と回収年数: 導入費用1,000千円とすれば、1,000千円 ÷ 905千円/年 = 1.1年
- 原油換算とCO₂削減量: 13.3kL、20.4トン/年

空冷パッケージ空調機室外機フィンコイル洗浄

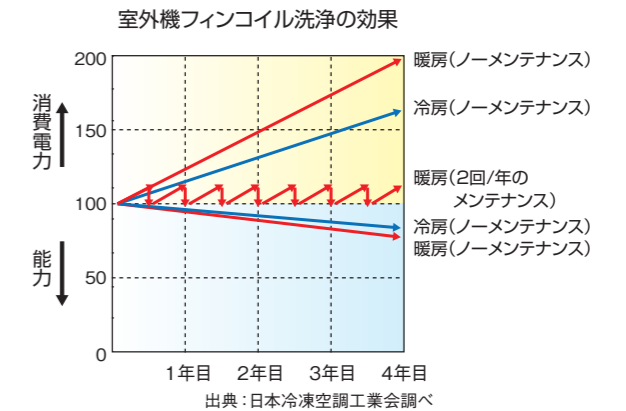
現状と課題

右の写真に見るように空調機室外機のフィンコイルは汚損状態が激しく、機器の効率が低下していることが推測されます。



削減対策の概要

日本冷凍空調工業協会による右図に示されるように、空冷パッケージ空調機室外機フィンコイルは定期的に洗浄を実施するか否かで同じ能力でも消費電力が大きく違ってきます。計画的にフィンコイルの洗浄を実施して空調機電力の節減を図ります。



削減対策の効果

[試算条件]

- 対象空調機容量合計: 247.8kW
- 空調機運転時間: 17.5h/日 × 365日/年 × 10ヶ月/12ヶ月 = 5,323h/年とします。
- 空調機の平均負荷率: 30%とします。
- 洗浄効果: 2年程度洗浄を実施していなかったとして30%とします。

[効果計算]

- 電力削減量: 247.8kW × 5,323h/年 × 30% × 30% = 118,714kWh/年
- 削減金額: 118,714kWh/年 × 12.1円/kWh = 1,436.4千円/年
- 原油換算量 & CO₂削減量: 29.9kL、45.8トン/年

温排水からの熱回収

現状と課題

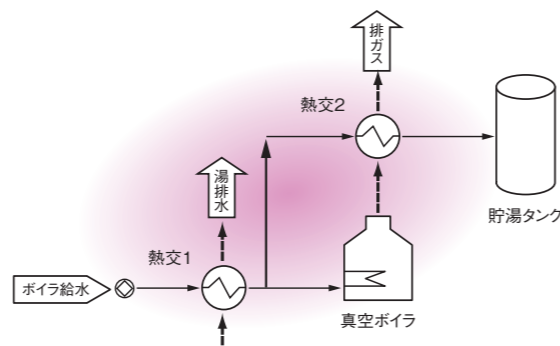
浴室からの温排水の温度は配管表面温度でも33℃もあり熱回収可能な温度レベルにありますが、熱利用されることも無くそのまま放流されています。さらに、冬季には、放流先からの湯気の発生を最小化するため、冷却塔を使用し温度を下げています。

削減対策の概要

温排水をボイラ給水の予熱に利用することで、熱回収を図ります。

提案する熱回収のイメージを右図に示します。さらに、真空ボイラの排ガス熱回収と組み合わせることで、より効果が期待できます。

また、熱回収することで冬季の冷却塔動力を低減できます。



削減対策の効果

[試算条件]

- ・真空ボイラでの燃料使用量は387,027Nm³、平均の熱効率率は75%
- ・ボイラ給水(56,511m³)は、平均として、18℃から68℃まで加熱し、貯湯タンクに送ると想定します。
- ・温排水は真空ボイラで加熱したボイラ水の70%を回収でき、また、温度として35℃から25℃まで回収できると想定します。
- ・新設する熱交換器にボイラ給水を送り込むために、ポンプが必要となる場合がありますが、ここでは既設のポンプで対応可能と想定します。
- ・温排水からの熱回収により送風機の使用時間を短縮できますが、冷却塔の運転状態、仕様が不明のため、本試算では評価しません。
- ・ガスの単価は75.6円/Nm³。

[削減対策の効果]

- ・熱回収量：56,511 ton×0.7回収比×(170-122)kJ/kgエンタルピ
=1,898.8MJ/年
- ・燃料削減量：1,898.8MJ/0.75ボイラ熱効率/45MJ/Nm³
= 56.3千 Nm³/年
- ・削減金額：56.3千 Nm³×75.6千円/千Nm³=4,256.3千円/年
- ・導入費用と回収年数：導入費8,000千円、
回収年数=8,000千円÷4,256.3千円/年=1.9年
- ・原油換算&CO₂削減量：65.3kL、130トン/年

浴室内自閉式水栓の設定時間短縮

現状と課題

浴室、シャワールームには自閉式シャワー吐水金具が設置されています。

現在の吐水時間を一部の金具で試したところ一回の操作で30秒近く流れており少し長く思われました。この金具は吐水時間、吐水量の調整が可能ですので一回の水量を絞ることも可能です。

この施設の年間エネルギー費用の割合をみると上下水道料金が40%を占め電力やガス料金を上回って一番の支出金額になっています。

使用水量の削減は運営経費削減に大きく寄与します。

留意点と計算条件

浴室、シャワールームの自閉式水栓金具の吐水時間を現在の30秒(推定)程度から20秒以内に絞り、使用水量を調整します。



削減対策の効果

[試算条件]

- ・浴室利用者数：1,400人/日×0.7×313日/年≒307,000人/年とします。
- ・使用水量：自閉式水栓35L/人×307,000人/年≒10,700m³/年
- ・吐水設定時間短縮による水量削減率を10%とします。
- ・平均ガス単価：81.4円/m³=81.4千円/千m³
- ・平均上下水道単価：760円/m³=760千円/千m³
- ・使用温度42℃、水道平均水温14℃
- ・ボイラ効率：0.9

[削減対策の効果]

- ・上下水削減量：10,700m³/年×10%=1,070m³/年
≒1.1千m³/年
- ・加熱削減量：{1.1千m³/年×(42-14℃)}×4.2kJ/kg・℃
=129,360kJ/年=129.4MJ/年
- ・ガス削減量：129.4MJ/年÷45MJ/m³÷0.9=3.2千m³/年
- ・削減金額：(上下水道)1.1千m³/年×760千円/千m³+
(ガス)3.2千m³/年×81.4千円/千m³
=836千円/年+260千円/年=1,096千円/年
- ・原油換算&CO₂削減量：3.5kL/年、9.2トン/年