

公衆浴場の

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)

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

0.74度上昇



100年前(1900年代初頭)

現在

2100年

+6.4℃
海面59cm上昇

高成長社会シナリオ
→高度経済成長が続き、化石燃料を重視する社会

+1.1℃
海面18cm上昇

持続可能な発展型社会シナリオ
→経済発展と環境保全が両立する社会

地球温暖化防止に向けた世界の流れ

2007年IPCCの第4次評価報告書において、温室効果ガスの削減に関して、2.0～2.4℃の温度上昇に抑えるシナリオ(2050年までに温室効果ガス50～85%削減)が特に注目され、世界的な対策会議や関連文書に盛り込まれるようになりました。2009年日米首脳会談共同メッセージにおいて、日米両国は**2050年までに自らの温室効果ガス排出量の80%削減を目指し、同年までに世界全体の排出量を半減する**との目標を支持しています。

国際的な枠組みの構築を目指す中で、都市レベルでの対策も動き始めました。東京都に始まり、ケベック州(カナダ)やカリフォルニア州(アメリカ)でも排出量取引制度が開始されています。成長著しいアジア圏においても、東京都の施策をモデルとした温暖化対策に取り組む動きがあります。低炭素型成長を目指す上で、各都市の取り組みが地球の繁栄にとって必要不可欠であり、世界経済を再生させる上で中心的な役割を果たすというメッセージを発信しています。

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、これまで、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。その結果、2009年度の温室効果ガスの排出状況は1990年度比で**4.4%減**となりましたが、2011年度(速報値)は東日本大震災後の火力発電に伴う二酸化炭素排出量が増加したことなどにより基準年に比べて3.6%増加しています。

2011年3月11日に発生した東日本大震災は、深刻な電力供給不足の危機をもたらしましたが、需要家の皆様の積極的な節電対策により、2011年の夏・冬を乗り切ることができました。また、2012年においても節電・省エネルギー対策が継続されています。ただし、原子力発電所の相次ぐ停止により火力発電所の稼働率を高めざるを得ない状態であり、化石燃料の使用に伴う温室効果ガスの増加と燃料費の増大に伴う電気料金の高騰が懸念されています。今後も社会全体で節電・省エネルギー対策を継続していくことが必要です。

目次

1. はじめに

p1

3. 主な省エネルギー対策

p13

2. 公衆浴場の概況

p3

4. 省エネルギー対策の進め方

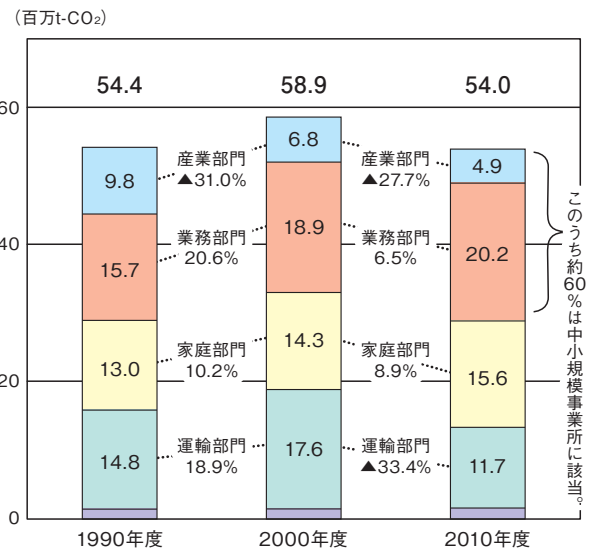
p15

東京都内の二酸化炭素排出状況と温暖化対策について

東京都では、2020年までに温室効果ガス排出量を2000年比で25%削減するという目標を掲げ、2007年6月に策定した「東京都気候変動対策方針」に基づき、先駆的な取組を推進しています。

- ◆業務・産業部門の排出量の約40%を占める大規模事業所に対しては、2010年4月から「総量削減義務と排出量取引制度」を開始しました。
- ◆業務・産業部門の排出量の約60%を占める中小規模事業所に対しては、簡単に二酸化炭素排出量を把握し、具体的な地球温暖化対策に取り組むことができる「地球温暖化対策報告書」の提出受付を2010年4月から開始しました。報告書の提出を条件として、「**総量削減義務と排出量取引制度**」における都内中小クレジットへの事業者の参加や「**中小企業者向け省エネ促進税制**」による省エネ設備の導入に対する**事業税の減免**などの制度も実施しています。

- ◆2010年度の都内のCO₂排出量は、2000年度と比べ全体としては減少していますが、業務部門等では増加が見られます。2011年度以降、省エネ・節電対策が進んでいますが、今後も継続的な取組みが必要です。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）では、次のような支援活動を行っていますので、是非ご利用ください。



東京都内のCO₂排出量の部門別推移 (2010年度速報値)

クール・ネット東京が実施する中小規模事業所向けの主な支援策

1. 省エネルギー相談総合窓口：省エネルギーの取組手法や技術等に関して、個別の事情に応じた専門的な助言や情報を提供しています。
2. 無料省エネルギー診断：技術専門員が事業所にお伺いして省エネルギーに関する提案や技術的な助言を行う「省エネルギー診断支援」や「運用改善技術支援」を実施しています。
3. 研修会等の開催：区市町村や業界団体と連携して、省エネルギー対策のポイントや進め方についての研修会やイベントでの個別相談会を実施しています。
4. 地球温暖化対策ビジネス事業者の登録・紹介：温暖化対策の知見及び技術を有する事業者の登録及び紹介を行っています。

※ 燃料、熱及び電気の使用に伴うエネルギー消費量を原油に換算した値が年間1,500kL以上の事業所を大規模事業所、1,500kL未満の事業所を中小規模事業所と呼びます。

省エネルギー対策のすすめ

地球温暖化対策は継続的に取り組まなければならない重要な課題です。「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。

このテキストは、東京都公衆浴場業生活衛生同業組合のご協力により、アンケート調査と複数の公衆浴場への省エネ診断結果に基づき、**公衆浴場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。

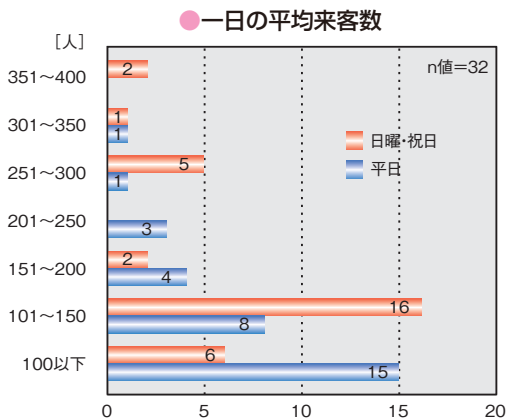
2. 公衆浴場の概況

1. アンケート調査の結果

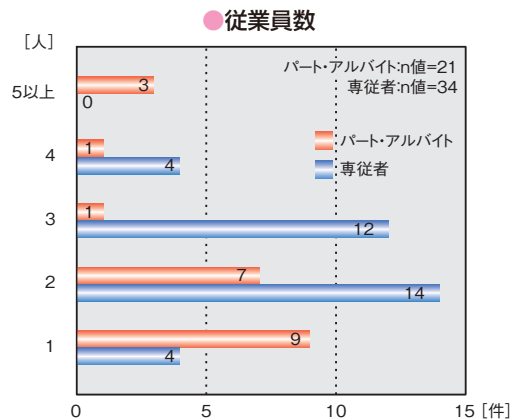
アンケート調査の概要

- 東京都公衆浴場業生活衛生同業組合の組合員の皆様にご協力いただき、アンケート調査を実施しました。ご回答いただいたのは35事業所でした。
- 公衆浴場の1日当たり来客数は100～150人が最も多く、平均は平日141人、休日173人、年間営業日数は平均311日、1日当たりの営業時間は平日8.5時間、休日8.9時間でした。
- エネルギー使用量を管理している公衆浴場は49%で、約半数となっています。全ての事業所において、データの記録等エネルギー使用量を管理することを期待します。
- 省エネルギー実施項目においては①不要時の消灯、②空調機設定温度の見直し、③燃料の転換(液体燃料・雑燃料→都市ガス)、④浴槽の保温フタ使用、⑤節水器具の採用などが多数となっています。
- 省エネ対策を実施していないという回答も10事業所(約3割)あり、理由として「顧客サービスの低下につながる」、「何をしたらよいかわからない」「設備投資の資金調達が厳しい」等が挙がりました。

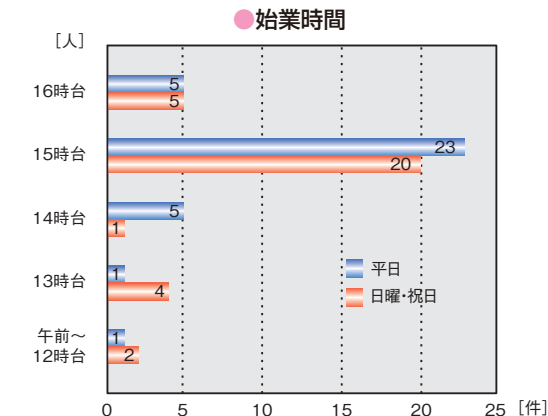
(1) 事業所の来客数・従業員数・営業日数・営業時間数など



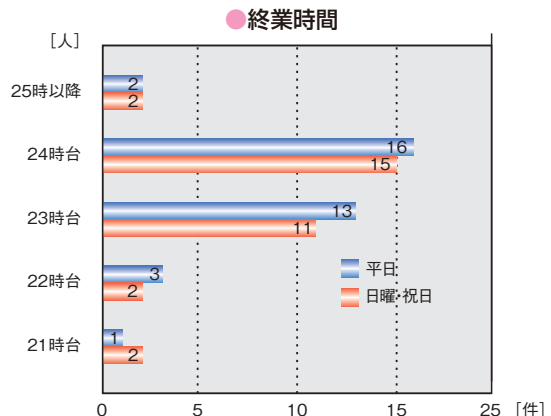
一日当たりの来客数は150人以下が多く70%の事業所となっています。休日は平日より20%ほど多い来客数となっています。



専従の従業員数は2人が最も多く、平均は2.5人となっています。パート・アルバイトは2人以下が多く平均は2.1人となっています。

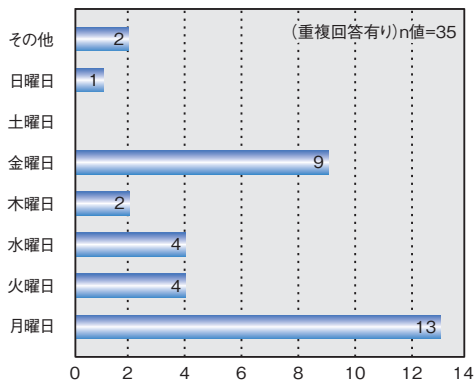


始業時間は15時台が最も多く、次いで14時台、16時台となっています。休日は早めに開店する事業所が多くなっています。



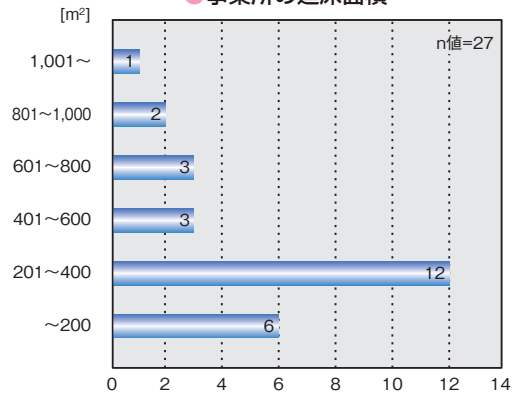
終業時間は24時台が多く、次いで23時台となっています。

● 定休日



定休日は月曜日が最も多く、次いで金曜日となっています。

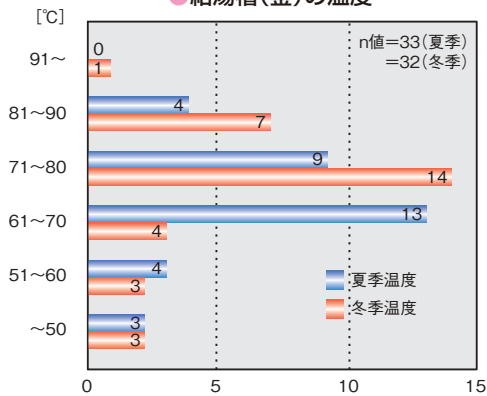
● 事業所の延床面積



事業所の延べ床面積は200~400m²が最も多く、400m²以下が67%となっています。

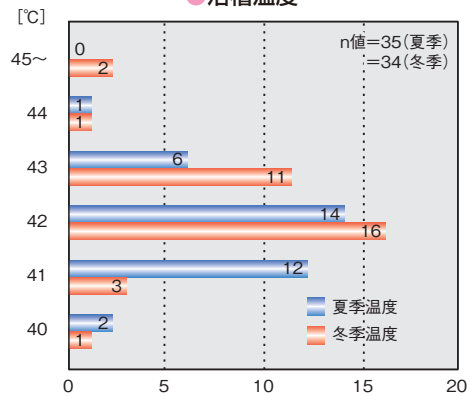
(2) 給湯槽・浴槽の温度、浴槽の容量

● 給湯槽(釜)の温度



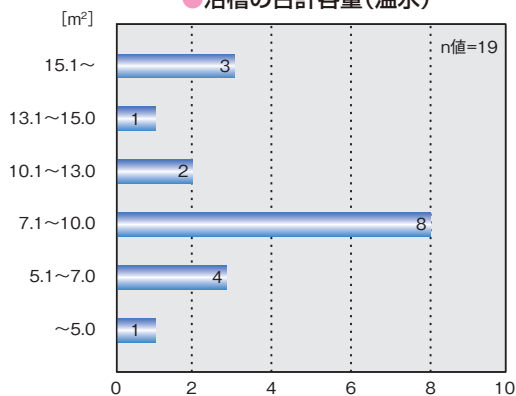
給湯槽(釜)の温度は夏季平均70.5°C、冬季平均75.1°Cで、80°C以下が88%と多くはなっていますが、80°Cを超える事業所もあります。放熱損失を少なくするためにはできるだけ低めに設定することをお勧めします。

● 浴槽温度



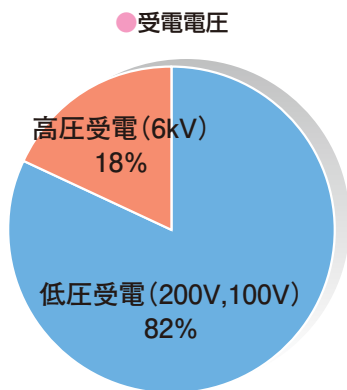
浴槽温度は夏季平均41.8°C、冬季平均42.4°Cで、42°C以下が80%と多くはなっていますが、43°C以上もあります。冬季は高めに設定されています。放熱損失は浴槽温度が高いほど増加します。

● 浴槽の合計容量(温水)



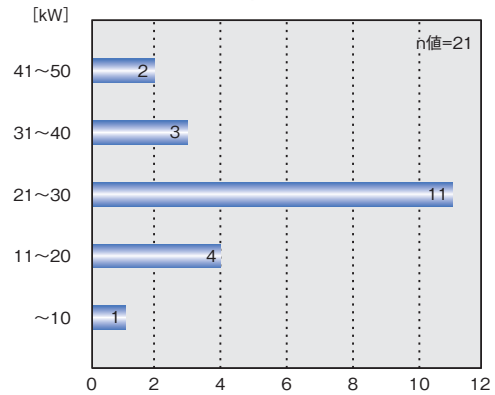
浴槽(温水)の合計容量は7~10m³が最も多く42%となっています。

(3) 受電電圧と契約電力



受電電圧は低圧(200V、100V)が82%、高圧(6kV)が18%となっております。

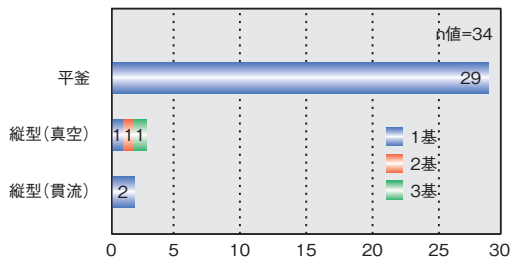
● 低圧電力



低圧電力の契約電力を回答した21件についてグラフ化しました。低圧電力の契約は30kW以下が76%と多くなっています。電灯は全て20kVA以下でした。高圧受電契約は100kW以下でした。

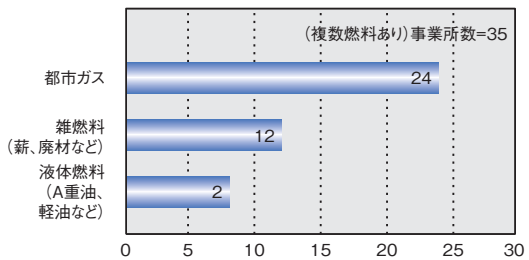
(4) ボイラの型式と燃料の種類・運転時間

● ボイラ基数



平釜設置が最も多くて29事業所、真空ボイラは1基・2基・3基設置がそれぞれ1事業所ずつとなっています。貫流ボイラ設置は2事業所です。

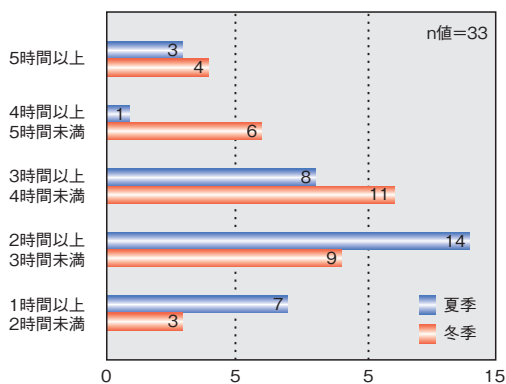
● 燃料の内訳



燃料は都市ガスが24事業所(69%)と最も多く、雑燃料(廃油、廃材など)使用も12事業所ありました。A重油、軽油から都市ガスに切り替える例が多くなっています。

● ボイラ運転開始時間

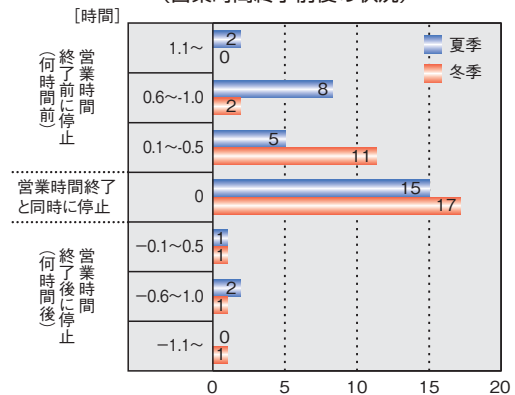
(営業時間開始前の状況)



夏季平均3時間、冬季平均3.7時間となっており、営業開始の3時間未満での運転開始が64%と多くなっていますが、4時間以上という回答もあります。エネルギー損失を少なくするために営業開始前の運転時間短縮の検討が必要です。

● ボイラ運転終了時間

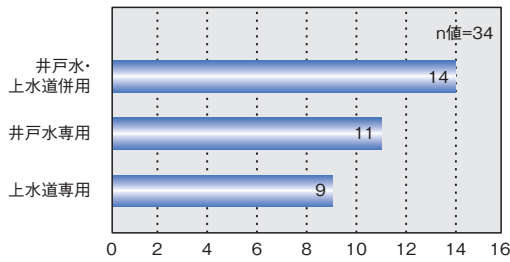
(営業時間終了前後の状況)



ボイラの運転終了時間は営業時間終了と同時に停止が最も多くなっていますが、営業時間終了30分~1時間前に停止するという回答も40%程度あります。

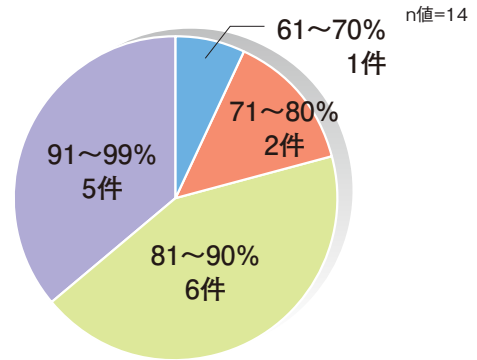
(5) 用水の種類と温水廃熱回収

● 用水の種類



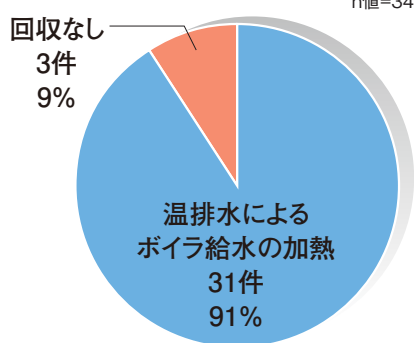
井戸水使用は25事業所(74%)と多く、上水道との併用は14事業所(約4割)となっています。

● 【井戸水・上水道併用の場合】井戸水の使用率比



左図における井戸水・上下水道併用の場合、井戸水の使用比率81%以上が11事業所(約8割)と多くなっています。

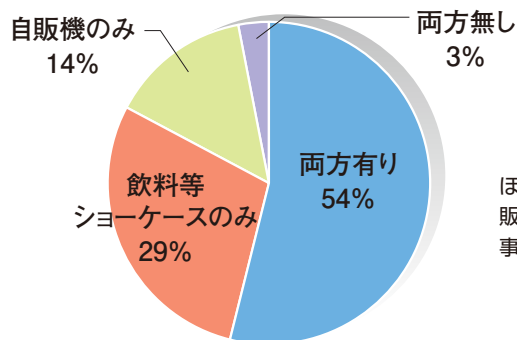
● 廃熱回収



浴槽の温排水を熱交換器で回収してボイラ給水を予熱している事業所は31件(91%)となっており、省エネ効果を高めています。

(6) 飲料ショーケース・自販機の設置状況

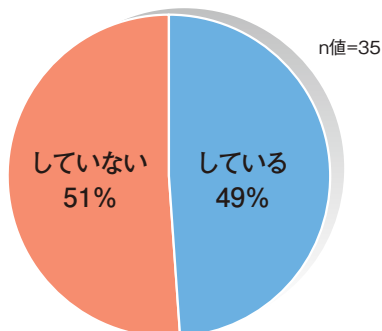
● 飲料ショーケース・自販機設置状況



ほとんどの事業所が飲料ショーケース又は自販機を設置しており、両方とも設置している事業所は54%になります。

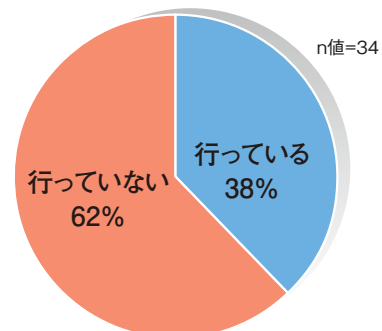
(7) エネルギーの管理状況

● 毎月のエネルギー使用量の管理(電気・燃料・用水)



毎月のエネルギー使用量の管理を実施している事業所は49%で約半数となっています。エネルギー対策にとって課題の一つです。

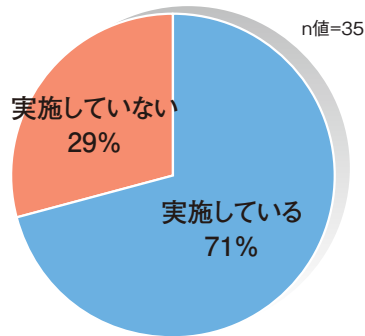
● エネルギー使用量の対前年度比の増減比較



約4割の事業所において、エネルギー使用量の前年度比較を実施しています。

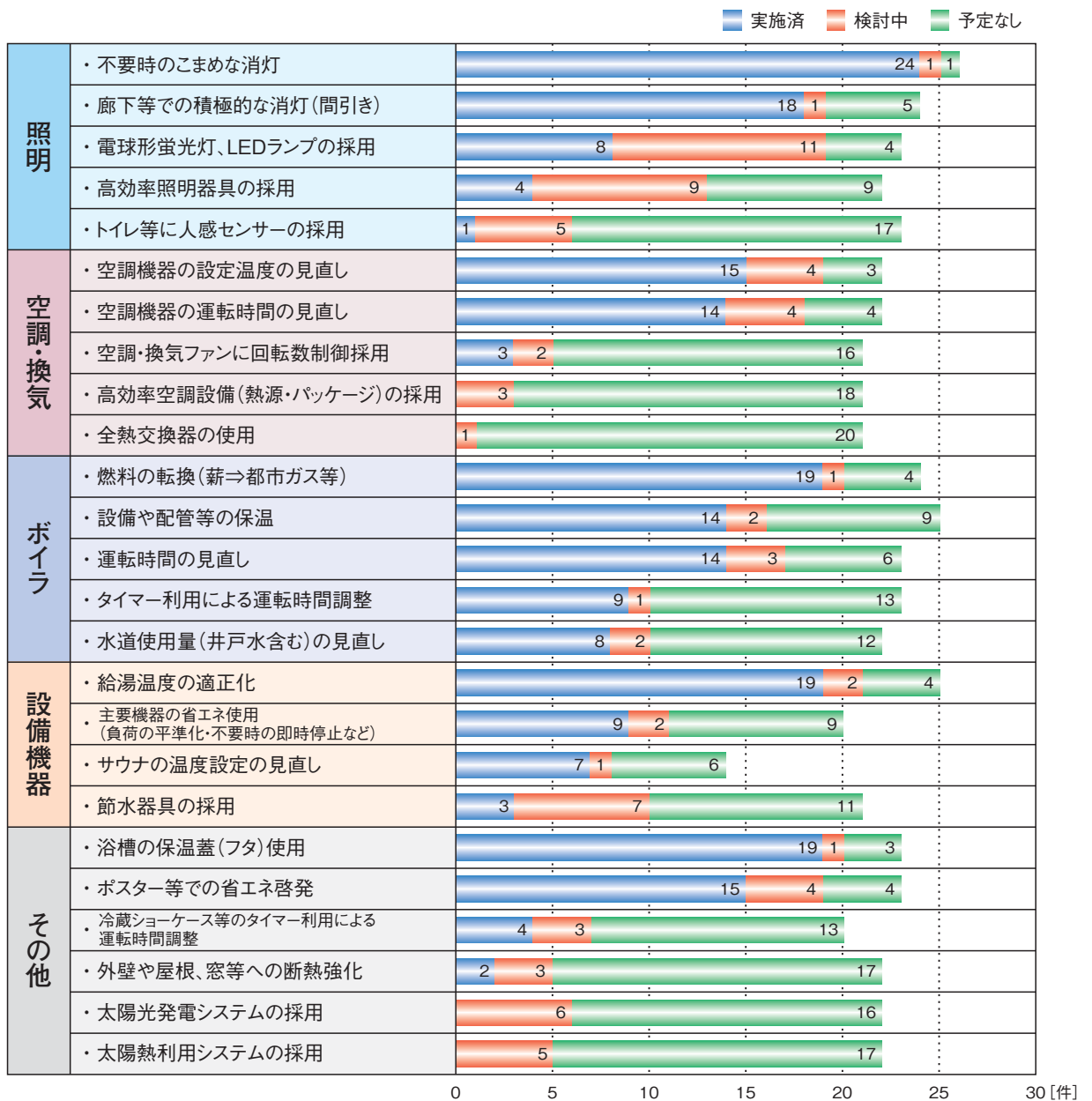
(8)省エネルギー対策の実施状況

● 日常業務における省エネ対策



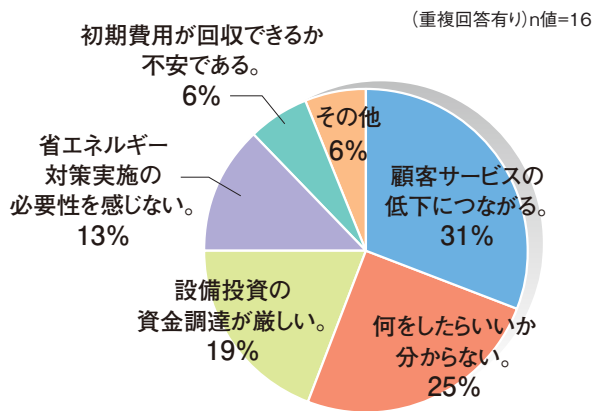
日常業務において、省エネ対策を実施している事業所は71%と多くなっています。実施内容で多い項目は、照明については不要時の消灯と間引き、空調については設定温度の見直しと運転時間の短縮、ボイラについては燃料転換と保温の整備などです。

設備機器では給湯温度の適正化、負荷の平準化と運転時間の短縮、その他として、浴槽の保温フタ使用、ポスター等の掲示となっています。



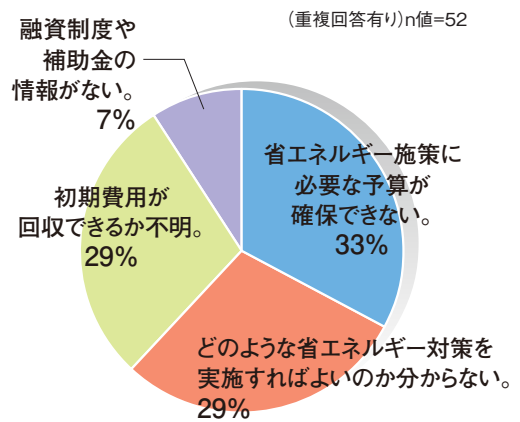
(9) 省エネ対策を実施する上での問題点

● 省エネルギー対策を実施していない理由



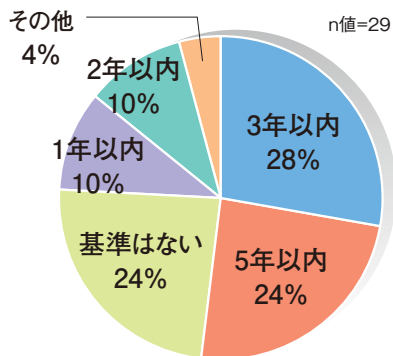
省エネ対策を実施しない理由としては、顧客サービスの低下につながる、何をしたらいいかわからないという回答が多くなっています。

● 省エネ対策へ投資する上での問題



省エネ対策へ投資する上での問題として、予算が確保できない、どのような対策を実施すればよいか分からないという回答が多くなっています。

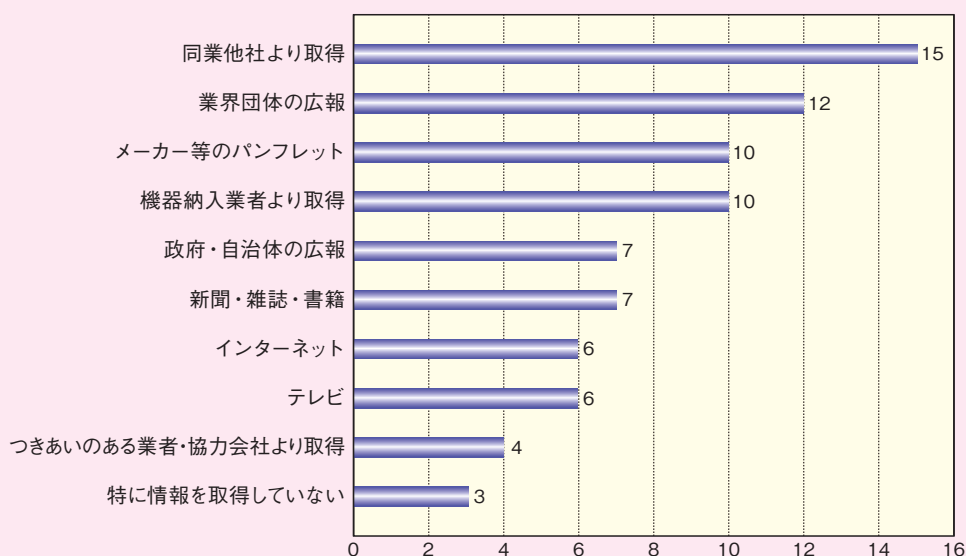
● 省エネ対策への投資検討基準(投資回収年数)



省エネ対策への投資回収年数は3年以内が最も多く、次いで5年以内となっています。

● 省エネに関する情報の取得元

(重複回答有り) n値=80



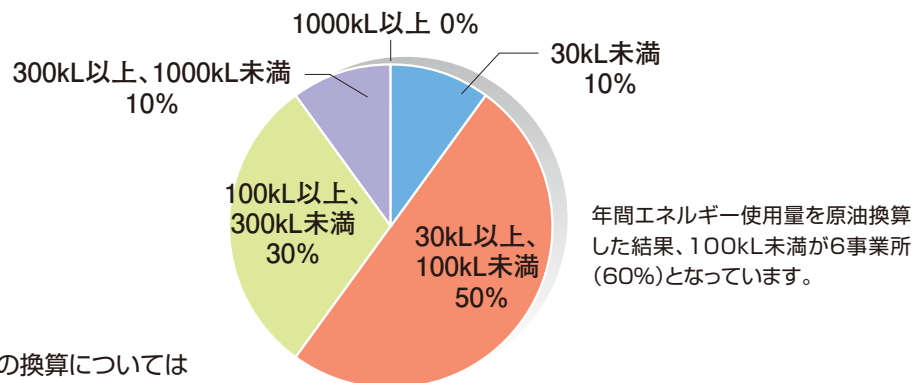
省エネ対策についての情報取得は同業他社が最も多く、次いで業界団体の広報、メーカー等のパンフレットとなっています。

2.省エネルギー診断の結果

(1)省エネルギー診断の概要

- 平成22年度～24年度にクール・ネット東京が現地診断を実施した10か所の公衆浴場のデータについて、分析を行いました。
- 低圧受電の事業所が7か所、高圧受電の事業所が3か所でした。
- 燃料は都市ガスのみ使用が3事業所、都市ガスと灯油、A重油、廃油、薪など併用が6事業所、廃油のみ使用が1事業所でした。
- 用水は全ての事業所が井戸水を使用しており、上水道との併用が8事業所、井戸水のみ使用が2事業所でした。
- 熱量換算したエネルギー使用量の内訳は電気が33.5%、燃料が66.5%となっており、燃料の比率が大きくなっています。
- 用水量に対する燃料消費熱量には一定の関係が認められ、用水量が多いほど燃料使用量が多くなる傾向にあります。従って、節水は同時に燃料節減になります。
- 床延面積当たりのエネルギー使用量は平均8,785MJ/㎡年となっております。
- 1事業所当たりの省エネルギー改善提案件数は平均6.7件で内訳は次の通りです。
 - 投資を必要としない運用改善:3.2件
 - 投資を要する設備改善:3.5件
- 1事業所当たりの平均削減見込み額は1,100千円/年で、年間光熱水費の8.4%に相当します。

(2)公衆浴場のエネルギー使用量



熱量及び原油への換算については
下表をもとに計算しています。

エネルギーの種類	熱量換算係数 ①	原油換算係数 ①×0.0258	備考
灯油・廃油	36.7 (GJ※1/kL)	0.95 (kL/kL)	廃油の熱量は灯油と同数
A重油	39.1 (GJ/kL)	1.01 (kL/kL)	
薪	12.5 (GJ/t)	0.32 (kL/t)	
都市ガス(低圧)	43.5 (GJ/千m ³)	1.12 (kL/千m ³)	45MJ/Nm ³ ※2×0.967=43.5MJ/m ³
電気	9.76 (GJ/千kWh)	0.252 (kL/千kWh)	

※1 GJ(ギガジュール)=1,000MJ(メガジュール)

※2 都市ガスの請求書に記載の使用量m³をNm³に変換しています。

■現地診断公衆浴場の概要

現地診断を実施した10事業所の概要は下表のとおりです。

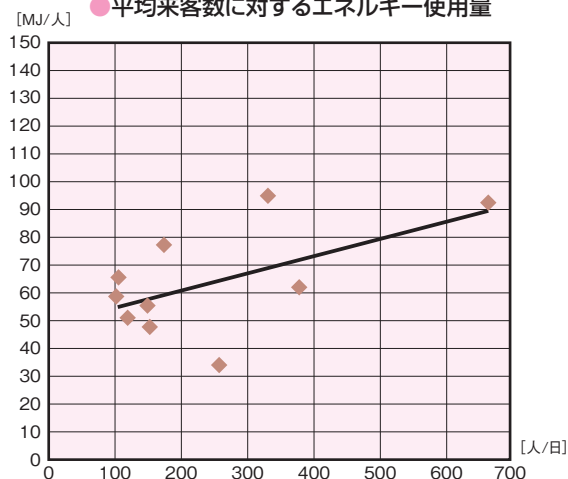
1. 低圧受電の事業所が7か所で、通常規模の公衆浴場です。
2. 高圧受電の3か所は来客数、エネルギー消費量などの規模が大きくなっています。
3. 燃料の種類はA重油、灯油、廃油などの混焼事業所が多くなっていますが、次第に都市ガスに切り替える傾向にあります。
4. 来客一人あたりのエネルギー使用量は平均63.8MJ/人となっていますが、No.6、8、10の事業所は多めになっていますので、更なる節減が望まれます。露天風呂を設置している場合はその影響が考えられます。No.7の事業所は来客一人あたりのエネルギー使用量は少ないが、用水量が多いので、節水の余地があるのではないかと思います。
5. 電気と燃料の消費熱量比率は燃料が66.5%と多く、エネルギー使用量の削減には燃料の節減・有効利用に着目する必要があります。
6. No.8、9の事業所は電気の使用比率が高くなっています。

※平均来客数は週に1回休業日があるものとして、平日を5日、休日を1日として来客人数を下記のように算出しました。

平均1日当たり来客数=平日の来客数×5/6+休日の来客数×1/6

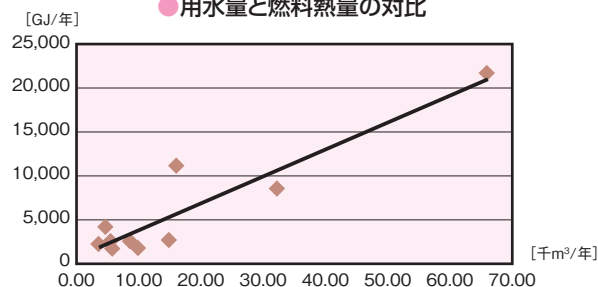
No.	受電		燃料の種類		消費熱量比 (%)		年間 営業日数 (日/年)	平均 来客数 (人/日)	エネルギー 使用量 (MJ/日)	用水量 (千m ³ /年)	来客1人当 たりエネル ギー使用量 (MJ/人)
	低圧	高圧	その他	都市ガス	電気	燃料					
1	○		A重油	○	25.9	74.1	315	103	6,089	5.77	59
2	○		廃油	—	31.0	69.0	330	106	6,912	3.69	65
3	○		薪	○	20.4	79.6	310	120	6,126	9.91	51
4	○		A重油	○	31.3	68.7	305	150	8,354	8.69	56
5	○		廃油	○	28.3	71.7	312	153	7,285	5.43	48
6	○		—	○	24.3	75.7	310	175	13,445	4.64	77
7	○		—	○	26.2	73.8	312	258	8,705	14.83	34
8		○	灯油	○	46.7	53.3	353	333	31,513	16.02	95
9		○	灯油	○	66.2	33.8	365	380	23,463	32.12	62
10		○	—	○	34.7	65.3	353	667	61,510	65.93	92
計	7	3	7	9	—	—	—	—	—	—	—
平均	—	—	—	—	33.5	66.5	326.5	245	17,340	16.7	63.8

● 平均来客数に対するエネルギー使用量

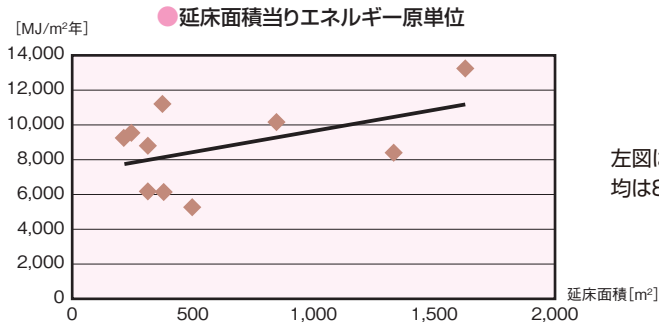


1日当たりの来客数に対する1人当たりのエネルギー使用量をグラフにすると上図のようになります。近似線(平均63.8MJ/人)より上にある場合は平均より多いこととなります。自社事業所の使用量と比較してみましょう。

● 用水量と燃料熱量の対比

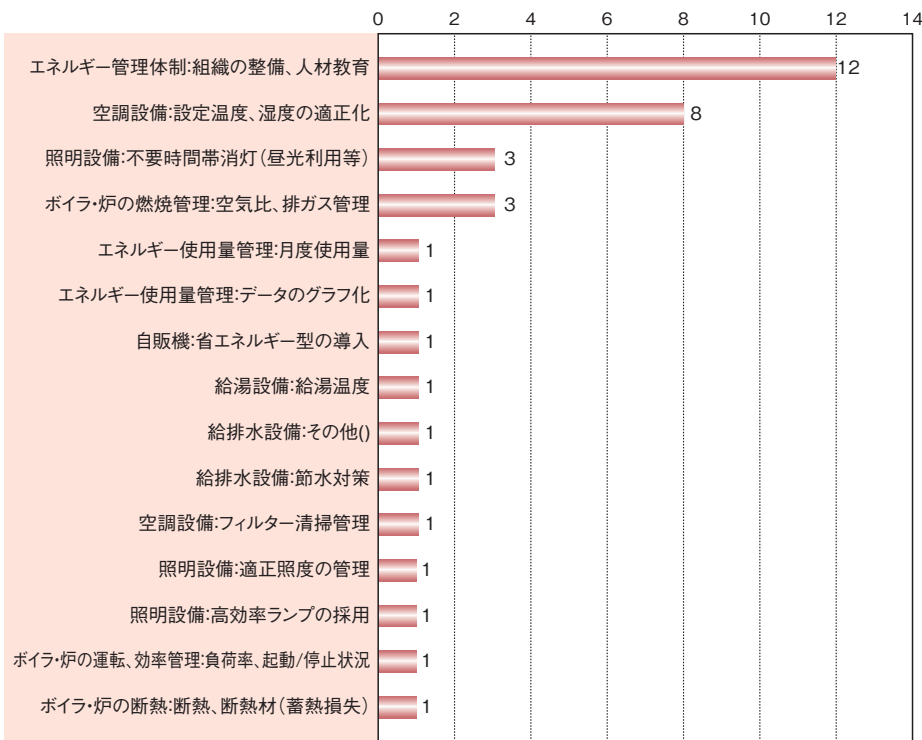


用水量(横軸)に対する燃料消費熱量(縦軸)の対比をグラフにすると上図のようになります。用水量が多いほど燃料熱量が多くなる傾向にあります。節水することで燃料節約につながることがわかります。



(3)省エネルギー診断に基づく改善提案内容

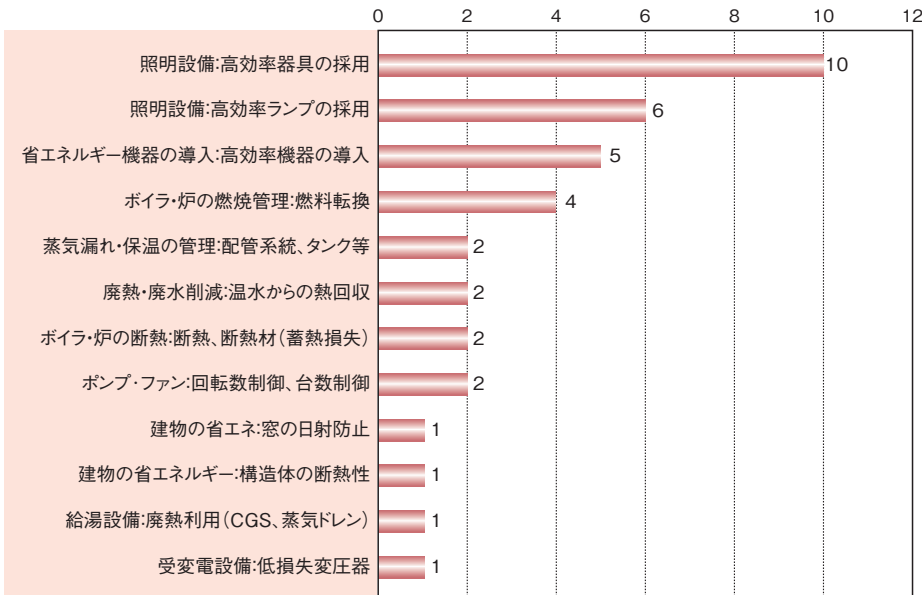
運用改善提案別件数(上位20提案)(件)



運用改善の提案上位は

- ・エネルギー管理体制の整備で省エネ目標の設定やルール作りを提案しています。
- ・空調設備について、設定温度の緩和や、空調期間・空調時間の見直しを提案しています。
- ・ボイラ、炉の燃焼管理については、空気比の適正化や排ガス温度に注目して、伝熱面の清掃などを提案しています。

設備改善提案別件数(上位20提案)(件)



設備改善の提案上位は

- ・照明設備にHf蛍光灯(インバータ式)やLEDランプの導入を提案しています。
- ・空調設備やボイラなどに高効率設備を導入することを提案しています。
- ・ポンプ・ブローワーについてはインバータを導入して回転数制御をすることを提案しています。

省エネルギー診断員の総括コメント(抜粋)

【優れた取組事例】

- 1.多数の事業所において不要時の消灯や照明ランプの間引きが実施済みです。また、昼間の明るい時間帯は外光を取り入れることによって消灯していました。
- 2.多くの事業所が温水器を導入して浴場からの温排水をボイラ給水と熱交換して、排熱の回収を行っていました。
- 3.タイマーを積極的に使用して、ボイラの起動時間の調整、飲料ショーケースの起動停止時間の調整、サウナの点火時間の調整などの工夫をしていました。
- 4.浴槽に保温フタをして放熱を防止していました。
- 5.潜熱回収型の高効率ボイラを導入していました。
- 6.液体燃料からCO₂排出の少ない都市ガスに転換している事業所が多数ありました。
- 7.各種の設備機器について保守管理の点検記録を整理保管していました。
- 8.コージェネレーション設備を導入し、発電時の温水創出による消費熱量の抑制を実施している事業所がありました。

【改善を推奨する事例】

- 1.使用エネルギーの管理が課題です。電力・ガス会社からの料金請求伝票に基づき、使用量や料金を記録しましょう。電気、燃料、水道の月別使用量を記録することで、前年対比・目標対比などデータをグラフ化し、問題点の把握や改善が図れます。パソコンを利用すれば、表やグラフにすることも容易です。
- 2.公衆浴場はお客様の「快適さ」を考慮して、照明・空調などの環境を整えることが大事です。お客様に不快な印象を与えないように留意しながら、照度や空調設定温度の適正化を図って省エネを推進しましょう。
- 3.省エネ対策は経営者がリーダーシップを発揮するとともに、従業員の皆さん全員が参加して知恵を出し合い、具体策を立てて実行することが大事です。
- 4.電気の契約条件が支払金額に影響します。契約条件の見直しや最大電力の抑制により、契約電力を下げても基本料金を低減することを検討しましょう。
- 5.照度が明るすぎる場合は、ランプの間引やプルスイッチ利用などで減光しましょう。また、ランプは定期的に清掃し明るさを保ちましょう。
- 6.照明器具の更新時には高効率照明器具(Hf32W蛍光灯など)の採用をおすすめします。
- 7.白熱電球やハロゲンスポットライトは、効率がよく寿命も長い電球形蛍光灯やLEDランプに取替をおすすめします。
- 8.空調機の更新時は高効率空調機を導入しましょう。
- 9.ボイラの更新時には業者と相談して高効率型ボイラの採用を検討しましょう。
- 10.循環ポンプやブLOWERにインバータを導入して回転数制御することを検討しましょう。

3. 公衆浴場の 主な省エネルギー対策

1 エネルギー管理体制の構築 p15

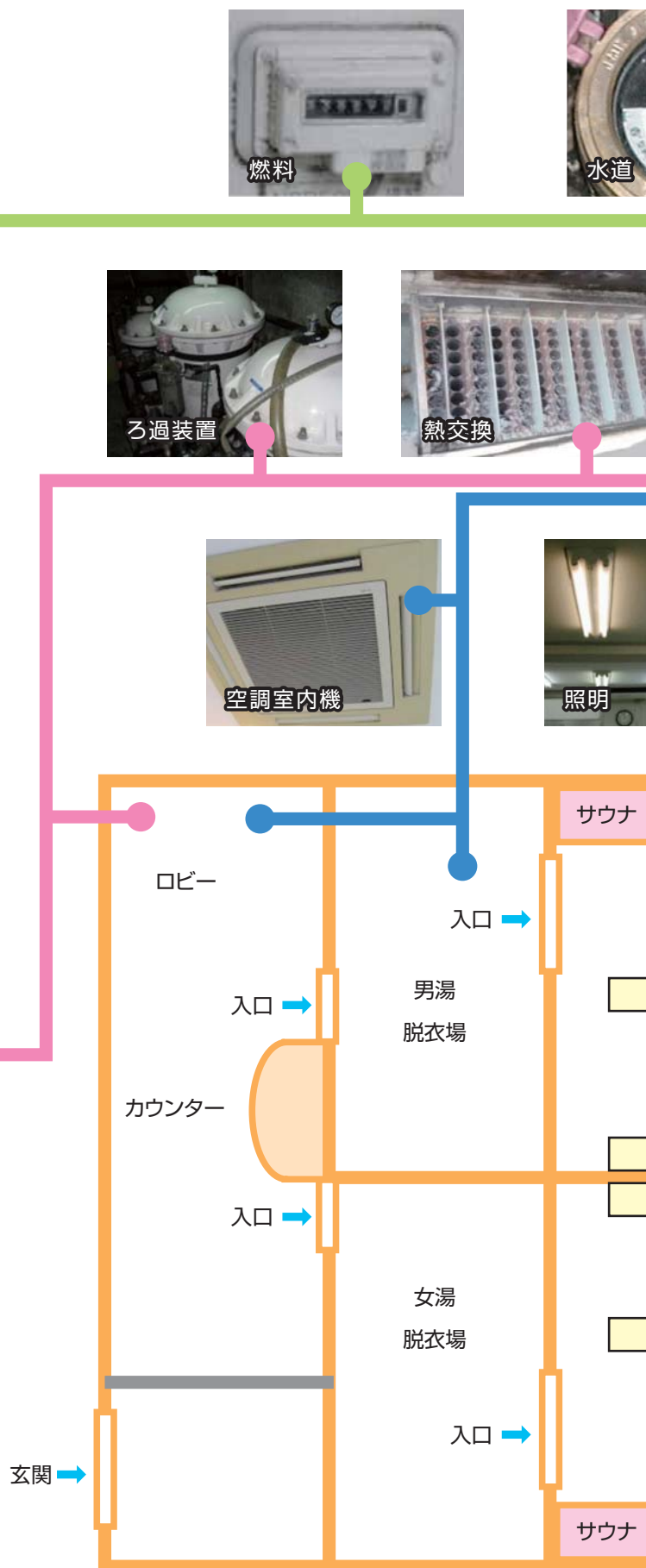
- 経営トップによる省エネルギー体制の構築
- 目標値の設定・目標値との比較
- 全員参加による省エネルギーの推進

2 エネルギーデータの管理 p16

- 毎月のエネルギー管理
- 原単位管理によるエネルギー管理

3 公衆浴場の省エネルギー p17

- 作業手順の改善による電力ピーク対策
- ボイラおよび周辺機器の省エネルギー
- 高効率ボイラの導入
- ボイラの運転調整
- インバータ制御方式の導入
- 浴槽の省エネルギー
- サウナの省エネルギー
- 温排水の熱回収
- 用水量の削減





- 赤字：運用改善
- 緑字：設備導入



4 照明設備の省エネルギー

- 適正照度の維持
- 点灯・消灯時間の管理
- 高効率照明設備の導入

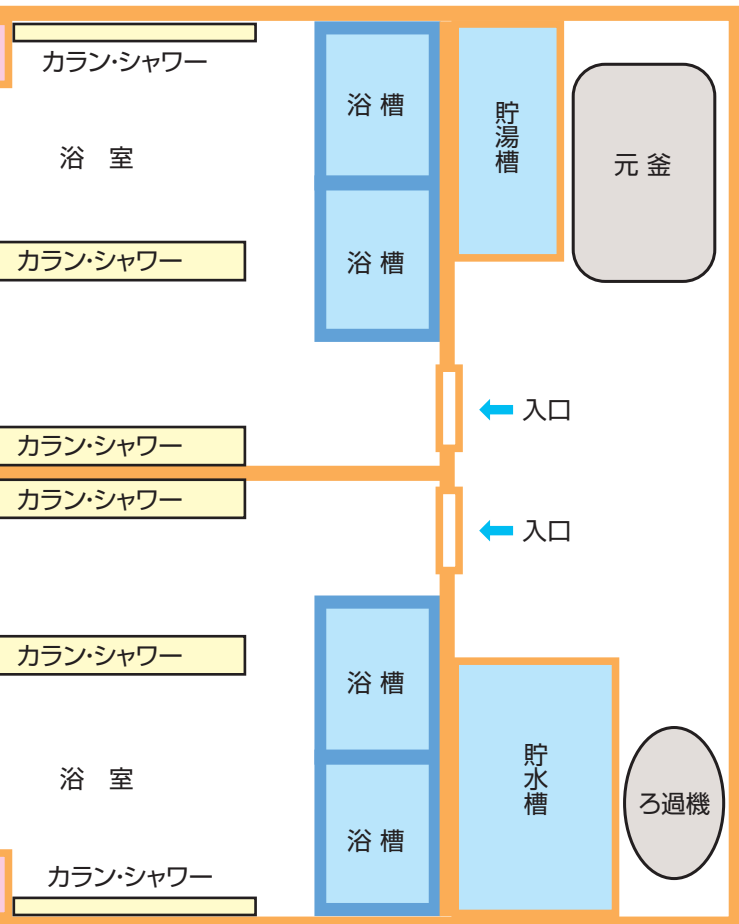
p25



5 空調設備の省エネルギー

- 空調設定温度の緩和
- フィルターの掃除
- 空調運転時間の管理
- 室内上下温度の均一化
- 高効率空調機の導入
- 全熱交換器の導入

p27



6 受変電設備の省エネルギー

- 負荷の平準化と契約電力の見直し
- 受電力率の改善
- デマンドコントローラの導入

p29

7 その他の省エネルギー

- 自販機・ショーケースの省エネルギー
- その他のエネルギー設備

p30

4. 公衆浴場の省エネルギー対策の進め方

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

- 経営者のリーダーシップが大事です。光熱水費の削減と地球温暖化防止のために、省エネ活動に取り組むことを宣言してください。
- 社長さんは従業員の皆さんや協力企業の皆さんに協力を呼びかけましょう。
- 省エネルギーを推進するための役割分担を決めましょう。



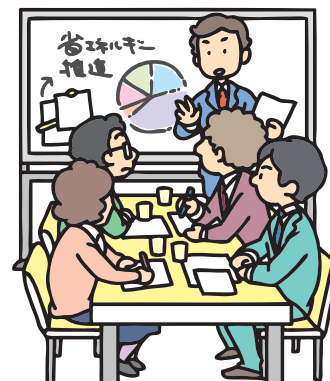
目標値の設定・目標値との比較

- 省エネを効果的に継続して行うために目標を設定しましょう。
例えば、電力使用量を前年比5%削減、燃料使用量を10%削減、という目標を設定し、対策として、空調設定温度を夏季は1℃上げ、冬季は1℃下げる、照明の不要時消灯、ボイラの運転時間を季節に応じてきめ細かに管理することなどです。
- 毎月のエネルギー使用量の把握・評価も欠かせませんが、前日のエネルギー消費状況を把握して、翌日の行動に生かすことで速効性のある取り組みになります。目標値と実績を比較して、効果を確認しましょう



全員参加による省エネルギーの推進

- 全員参加の省エネ活動でなければ成果はなかなか上がりません。
従業員の皆さんや関係者の皆さんに協力してもらいましょう。
- 省エネ担当者を決めて、省エネ活動の徹底、情報の収集と共有を実施すると効果的です。
- 使用エネルギーの無駄やロスに気付いたら、みんなで話し合い、改善しましょう。
- 定期的に機会を設けて、省エネに関する話題の提供や使用実績の報告を行い、全員の参加意識を高めましょう。
- 省エネ対策の成果は職場に掲示し、達成感の共有を図りましょう。



2. エネルギーデータの管理

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。
 - ・ 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悪化していれば、原因を追究して対策を考えましょう。グラフ化することで問題点が見えてきます。
 - ・ 電気の使用量については、照明、空調、動力などの内訳も把握しましょう。
- エネルギー管理のルールを決めて順守しましょう。
 - ・ 照明スイッチの色分けと点灯、消灯時間の標準化
 - ・ 空調機の運転開始時間、停止時間の標準化
 - ・ 貯湯槽、浴槽の設定温度やボイラ・循環ポンプ・気泡ブローなどの運転開始、停止時間の標準化
- 開閉店時のエネルギー使用量のチェック
 - ・ 開店前と閉店直後の電力、ガス、水道のメータを読み取り、開店中と閉店中のエネルギー、水道の使用量を把握します。
 - ・ このことにより、閉店中の空調、照明の電力消費状況や漏水の有無も確認できます。

【検討例】

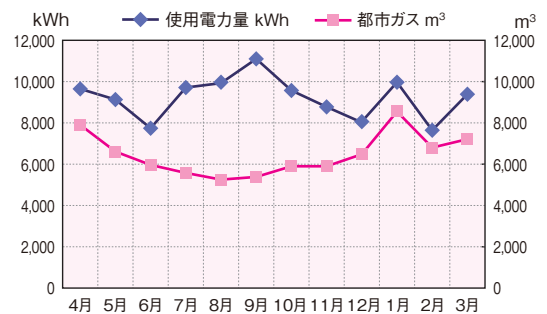
- 右のグラフによれば夏場と冬場の電力使用量が多くなっています。原因(空調機による負荷等)を調べましょう。
- 都市ガスの使用量は中間期から冬にかけて多くなっています。気温低下によるものと想定されますが、来客人数との関連も調べてみましょう。
- 用水の使用量は夏季より冬季が多い傾向にあります。来客人数との関連も調べてみましょう。

電気料金等請求書 Electric bill			
毎度ご利用いただきありがとうございます。平成20年 6月分の電気料金等を下記のとおりご請求させていただきます。			
ご請求金額	353,002円		
支払手数料	16,809円		
ご使用			
契約電力 (119kW)			
月間使用電力量 (15,354kWh)			
過去1年間の各月の最大電力 (8月、119kW)			
基本料金単価 (1,638/kWh)			
受電率 (100%)			
電気料金等内訳書			
料金項目	単価	数量	金額
基本料金	1,638.00	119	165,683.70
電力料金			
・その他	10.90	15,354	167,358.60
・燃料費調整	+1.30	15,354	19,960.20

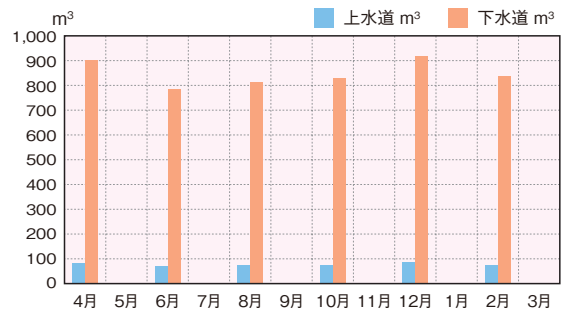
● A浴場 エネルギー使用量(H23.4~H24.3)

月	最大電力 kW	電灯 kWh	動力 kWh	使用電力量 kWh	都市ガス m ³	上水道 m ³	下水道 m ³
4月		2,341	7,425	9,766	7,905	79	902
5月		2,137	7,051	9,188	6,688		
6月	(低圧受電により記録なし)	1,818	5,927	7,745	6,072	68	789
7月		2,654	7,201	9,855	5,609		
8月		2,873	7,226	10,099	5,267	74	816
9月		3,212	7,965	11,177	5,353		
10月		2,468	7,109	9,577	5,911	70	832
11月		2,069	6,735	8,804	5,961		
12月		1,858	6,261	8,119	6,555	83	917
1月		2,292	7,710	10,002	8,901		
2月		2,067	5,639	7,706	6,860	76	840
3月		2,509	6,907	9,416	7,180		
合計		28,298	83,156	111,454	78,262	450	5,096
料金(千円)	713	1,396	2,109	6,235	79	177	
単価	25.2 円/kWh	16.8 円/kWh	18.9 円/kWh	79.7 円/m ³	176 円/m ³	35 円/m ³	

● 電気・都市ガス使用量



● 上水道・下水道使用量



- 電気、都市ガス、水道などの料金請求伝票から使用量、最大電力、料金などを記録して、エネルギー管理に活用しましょう。

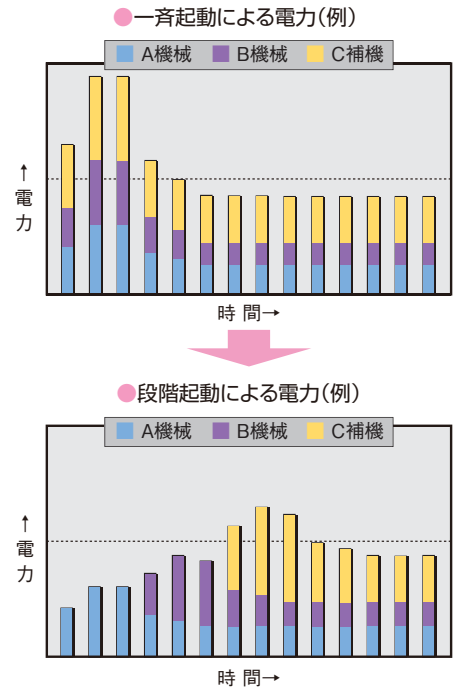
原単位管理によるエネルギー管理

- エネルギーの消費実績を把握し、原単位(単位来客人数あたり、売上高あたりなどのエネルギー使用量)を管理しましょう。1日の電気使用量、燃料使用量をその日の来客人数で割ることによって、例えば、電気2.2kWh/人、都市ガス1.0m³/人など原単位が分かります。これを日々比較することによってエネルギーの管理状況が分かり、省エネ効果を知ることができます。原単位を他の公衆浴場と比較して、自社の改善に役立てることもできます。

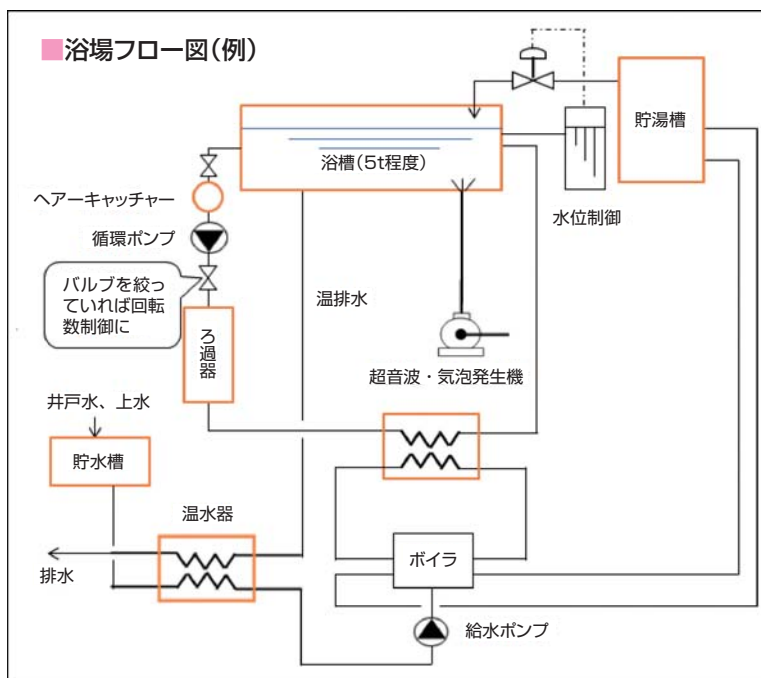
3. 公衆浴場設備の省エネルギー

作業手順の改善による電力ピーク対策

- 空調、照明、ポンプ、ブロワーなどの設備は多量の電気を消費します。作業手順を決めて、負荷の平準化を図りましょう。
- 空調、ポンプ、ブロワーは起動時にも多くの電力を消費するので一斉に起動しないように、ルールを決めて時間差起動を行い、ピーク電力を抑制しましょう。
- 開店前の準備作業、閉店後の清掃・整備作業について、作業手順は省エネを考慮したルールにしましょう。



ボイラおよび周辺機器の省エネルギー



■平釜

平釜はA重油、薪などの混焼が可能であり、都市ガスに燃料転換することも容易です。

また、保有水量も多いので安定したお湯の供給にも適すると思われます。

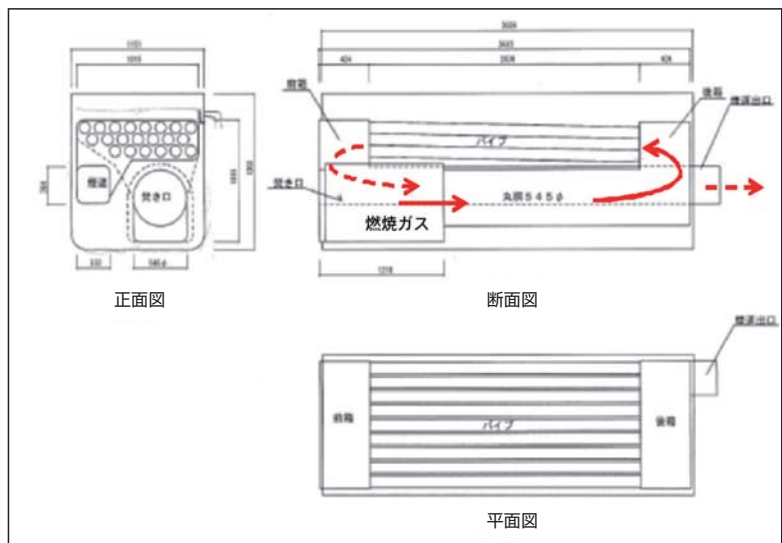
熱効率においては貫流ボイラや真空ボイラに劣りますので、更新する際は他の高効率機種種の採用も検討してみましょう。

■平釜の構造

平釜の構造(例)を下図に示します。燃烧ガスは煙道内を折り返して流れ、煙突に排出されます。折返し回数によって2段返り、3段返り、4段返りなどがあります。下図は3段返りの例です。

平釜の設置場所の広さ、煙突の位置などによって、構造は決まりますが、一定の伝熱面積があって熱効率が高く、燃烧ガスの通風性が良い構造を選ぶとよいでしょう。

平釜の効率については、燃料が都市ガスの場合で、空気比*が2.0を超えるという実測例があり、真空ボイラ、貫流ボイラの1.25~1.45に比べて大きく、排ガス損失が大きくなりますので、単体効率は80~85%程度と推定されます。

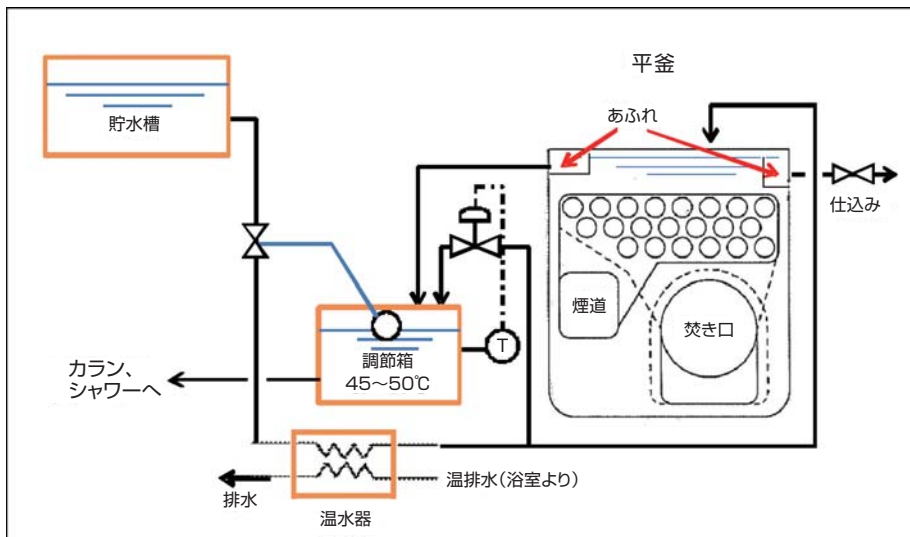


出典:有限会社三協鉄工所からの情報による

省エネ豆知識 *空気比

空気比とは燃料の成分組成から計算される理論空気量に対して、実際の燃烧用空気量が何倍であるかを示すものです。

■平釜フロー図(例)



出典:有限会社三協鉄工所からの情報による

■ボイラの運転、停止時間

ボイラの営業前運転開始時間は、夏季平均3時間、冬季平均3.7時間の事業所が多く、4時間以上前運転も見受けられます。

お湯張りや昇温の時間はボイラ能力にもよりますが、ポンプの電力消費やボイラ、貯湯槽、配管などの放熱損失を小さくするためには、なるべく営業前のボイラ運転時間は短くすることが望まれます。

運転時間短縮の手順として、現状より10分程度短縮して、営業開始に間に合うか確認の上、問題なければ更に短縮を図りましょう。都市ガスの場合には一定時間短縮への取組みは容易ですが、薪を使用する場合は火力が変動するため、余裕をみながら調整しましょう。

ボイラの停止時間を営業終了と同時にタイミングで実施している事業所においては、お客様の利用状況や湯温の状況を確認して適切に停止することで省エネルギーに繋がります。

■元釜本体、給湯槽、配管等の保温と湯温の低め設定

大量に給湯を使用する平釜本体や給湯槽は表面積が広く放熱損失も大きくなりますので、設備周りに隙間無く保温材を整備しましょう。給湯槽(釜)の温度は夏季平均70.5℃、冬季平均75.1℃となっており、80℃以下の事業所が多くなっています。稀に80℃を超える事業所も見受けられます。湯温が高くなるほど放熱損失は大きくなりますので、湯温を必要以上に高くしないように管理しましょう。

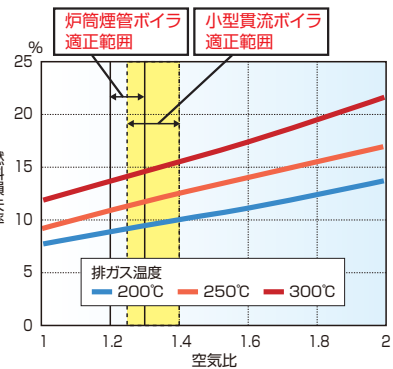
配管やバルブ類も保温して放熱を防止しましょう。

■空気比の適正化

- ・ 空気比とは燃料を燃焼する場合の理論空気量に対する必要空気量のこととて、空気比1.2～1.3が適正值です。空気比が大きいと排ガス損失が大きくなります。
- ・ 定期検査のときに測定した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) 以上なら空気比を少なくできるか設置会社に相談してみましょう。

注) 小型貫流ボイラの空気比の適正值は、液体燃料: 1.3～1.45、気体燃料: 1.25～1.4です。

● 空気比と排ガス熱損失率

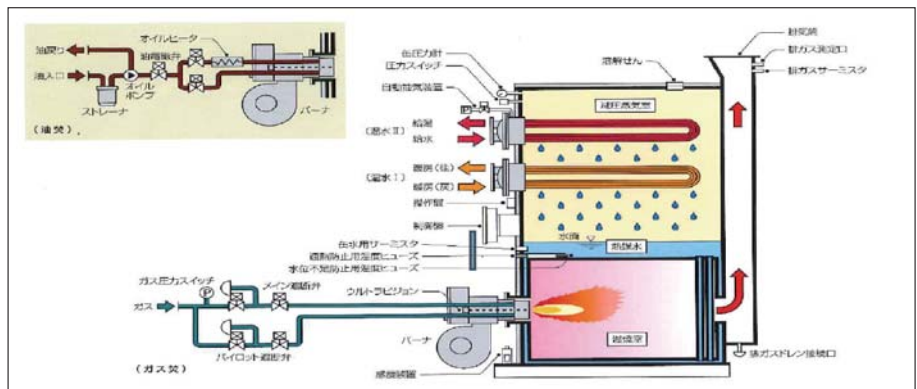


出典:「2012省エネルギー手帳」
一般財団法人省エネルギーセンターより作成

高効率ボイラの導入

■真空ボイラ

真空ボイラは缶体内に空気はなく、完全に外気と遮断されています。減圧蒸気室は大気圧以下に保っており、封入している熱媒水は、バーナーによって加熱されると沸騰して、その時の熱媒水の温度と同じ蒸気を発生します。この蒸気は減圧蒸気室に配置された熱交換器を通して給水と熱交換し、水滴となって再び熱媒水に戻ります。熱媒水は缶体内で「沸騰→蒸発→凝縮→熱媒水」のサイクルを繰り返しています。従って、熱媒水の補給も不要で、空焚きの恐れもありません。ボイラ効率は90～95%です。

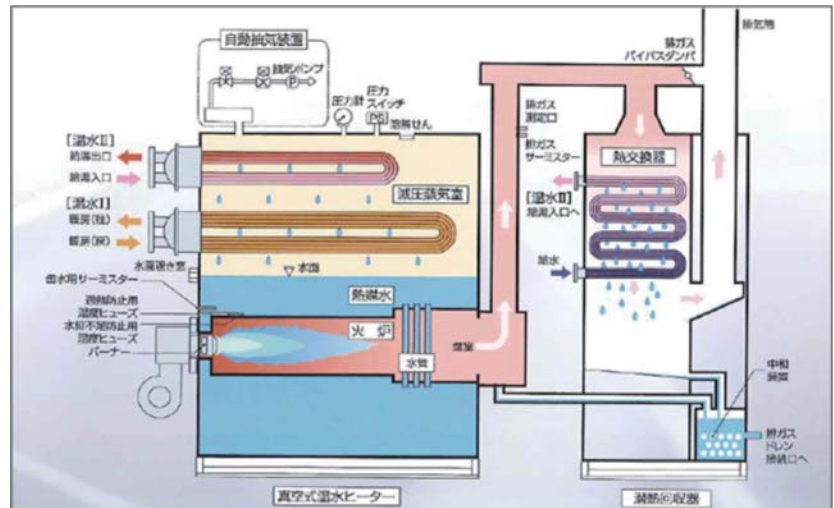


真空ボイラ作動原理

出典:株式会社日本サーモエナジー カタログ

■ 潜熱回収型真空ボイラ

通常のボイラであれば排ガス温度は150～200℃になりますが、潜熱回収型は排ガス中の水蒸気の潜熱まで熱回収して、排ガス温度は100℃以下になって、熱効率が高まります。都市ガスのように腐食性の少ない燃料を使用する場合に適しています。ボイラ効率は潜熱回収がない機器より10%程度良くなります。



真空ボイラの潜熱回収図

出典:株式会社日本サーモエナー カタログ

■ 貫流ボイラ

貫流ボイラはコンパクトでボイラ効率も90%以上あり、浴場用では0.5～0.9MPaの飽和蒸気を供給します。また、潜熱回収型もあります。点火後の立ち上がりが早く、15分前後で蒸気を供給開始します。

真空ボイラ・貫流ボイラの付帯設備(貯湯槽)における注意事項

真空ボイラ・貫流ボイラは温水を貯留することはできませんので、一定規模(5～10m³程度)の貯湯槽を付帯する必要があります。

貯湯槽および蒸気配管・温水配管の保温を確実に行って、放熱損失を防止することが大事です。

高効率のボイラを導入しても、付帯設備のエネルギー損失が大きいと十分な省エネ効果を発揮することができませんので注意しましょう。



貫流ボイラ 出典:三浦工業株式会社 カタログ

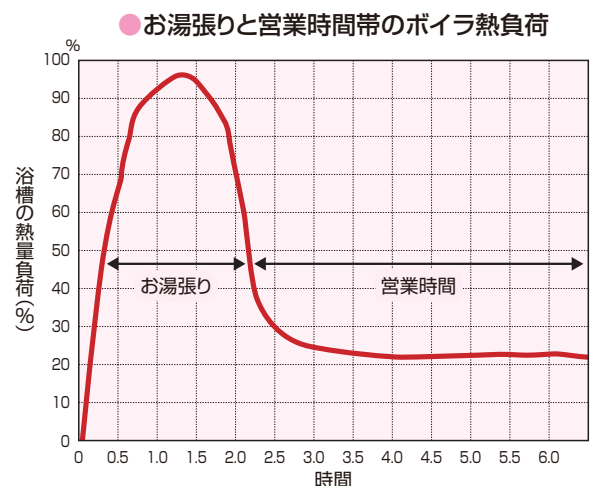
ボイラの運転調整

■ ボイラ容量と運転台数の調整

平釜(バーナー容量350Gcal/h、出力407kW)または貫流ボイラ(蒸発量750kg/h、出力470kW)の場合、浴槽(8～10m³程度)への給湯に要する時間は1.5時間～2時間と想定されます。

一方、営業開始後の浴槽湯温の保持およびお湯の補充に要する熱量は実例に基づく、バーナーの点火5～10分、待機20～30分となり、ボイラの点火率は20～25%程度となります。

イメージをグラフにすると右図のようになります。点火率が低いと待機中の放熱損失と点火前のプレパージ*による放熱損失が増加することになります。



出典:クールネット東京にて作成

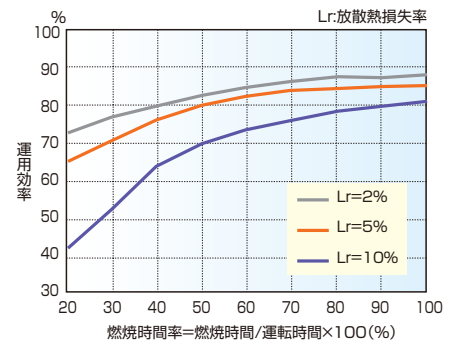
右図は点火、消火を繰り返すボイラの燃焼時間率と運用効率の関係を示します。燃焼時間率が低下すると運用効率が悪化し、特に燃焼時間率が40%を下回ると運用効率が大きく低下します。

対策としては、2～3台のボイラ(必要最大容量の1/2～1/3に設定)を設置し、お湯張り時は全機運転、営業時間中は交互運転することにより、エネルギー損失を低減することができます。

停止中のボイラは給湯配管のバルブを締め切って系統から切り離し、完全に消火しましょう。

※プレパージとはバーナーに点火する前に燃焼室内の残留ガスを排出して、異常燃焼を未然に防ぐことです。再点火等繰り返しのプレパージは排熱損失を増加させます。

● 燃焼時間率と運用効率の関係



出典:クールネット東京にて作成

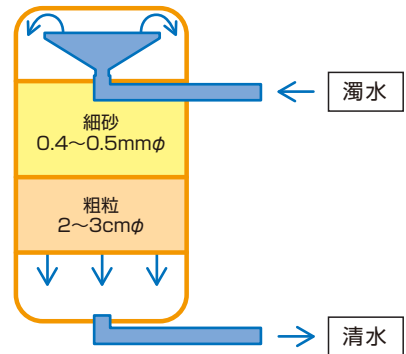
インバータ制御方式の導入

ろ過機における循環水量の調節

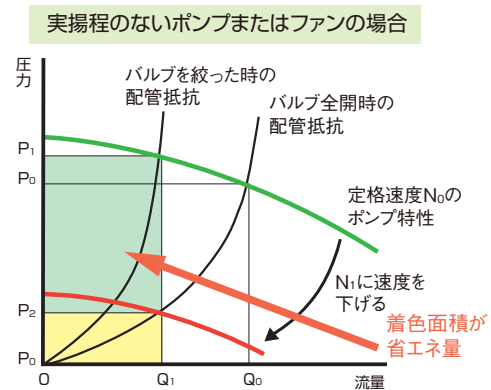
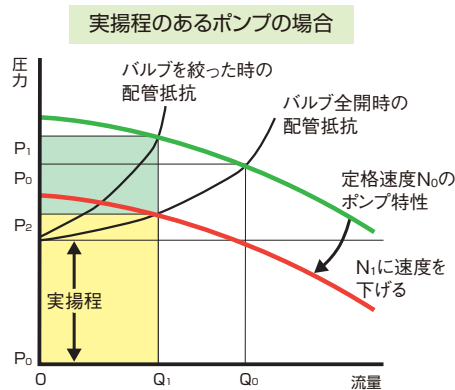
ろ過機の循環水量は入浴者数に関わらず、常時フル運転していることはないでしょうか。また、循環ポンプの出口バルブを絞って流量調整していると、絞りによる圧力損失を生じます。

対策としては、ポンプにインバータ制御装置を導入し、ポンプ前後のバルブを全開して通水抵抗を下げたうえで、入浴人数に対応して、ポンプの回転数を50～100%に調整することをおすすめします。

ポンプ動力は回転数の3乗に比例するため、大幅な省エネルギーになります。たとえば、回転数を70%にすれば水量は70%、電力は34%となります。



ろ過機の概略図



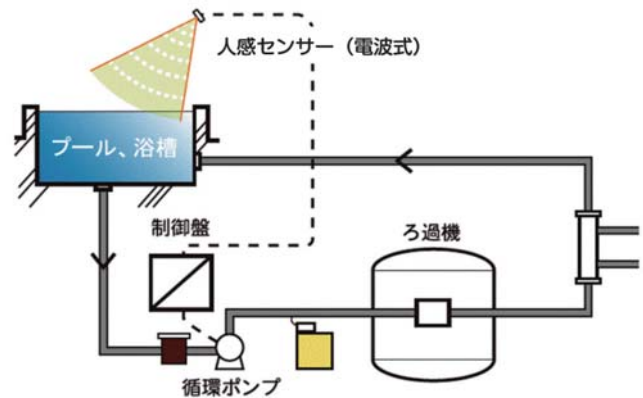
流量 Q_0 のときの負荷 : $L_0 \propto P_0 \times Q_0$
 流量 Q_1 、定格速度 N_0 のときの負荷 : $L_1 \propto P_1 \times Q_1$
 流量 Q_1 、速度 N_1 のときの負荷 : $L_2 \propto P_2 \times Q_1$
 回転数制御による省エネルギー : $(L_1 - L_2) \propto (P_1 - P_2) \times Q_1$
 = 緑の着色部分
 注) \propto : 比例することを示します。

出典:クールネット東京にて作成

■人感センサーによる循環水量の制御

浴室入口(または脱衣場出口)に人感センサーを設置して、入浴者数に応じて循環ポンプのインバータ制御を行うことにより電力を削減することができます。

人感センサーは電波式のため、配線は不要です。

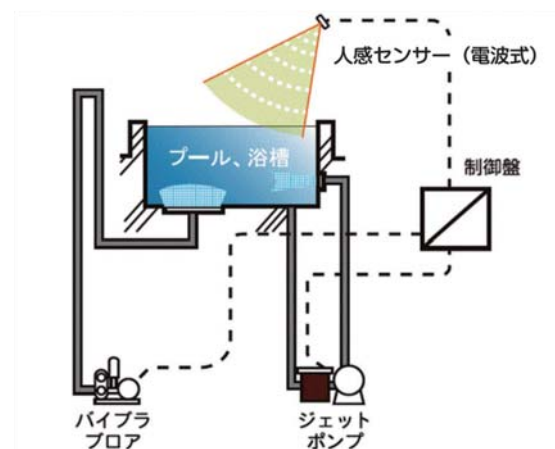


出典:株式会社ショウエイ カタログ

■人感センサーによるフロア・ポンプの運転制御

人感センサーにより入浴者を感知してパイプフロア・ジェットポンプを運転制御することで省エネが図れます。

但し、短時間に頻繁に起動・停止しないように、タイマーによる一定時間の連続運転が必要です。



出典:株式会社ショウエイ カタログ

浴槽の省エネルギー

■浴槽に保温フタの使用

浴槽にお湯を張りをはじめから開店するまでの3時間前後の間、お湯の表面から大気中に放熱が続きます。また、閉店後にお湯の入替をしない場合は翌日の開店まで放熱が続くこととなります。液面からの放熱損失は静かな液面より攪拌しているときが大きくなります。浴槽にお湯を張る時や気泡発生機やジェットポンプ運転中は放熱損失が大きくなります。

放熱対策としては、保温フタが有効です。



保温フタの例

保温フタによる放熱防止の事例

【現状と課題】

浴槽の表面からは絶えず蒸発しています。特に噴流式などの攪拌により、蒸発熱を浴槽から奪い、湯温を低下させます。仕込み開始の11時から営業開始の14時まで浴槽は開放状態で大量の熱量が放出されています。

【削減対策の概要】

お湯はりから営業時間までの3時間に保温フタを使用します。

【削減対策の効果】

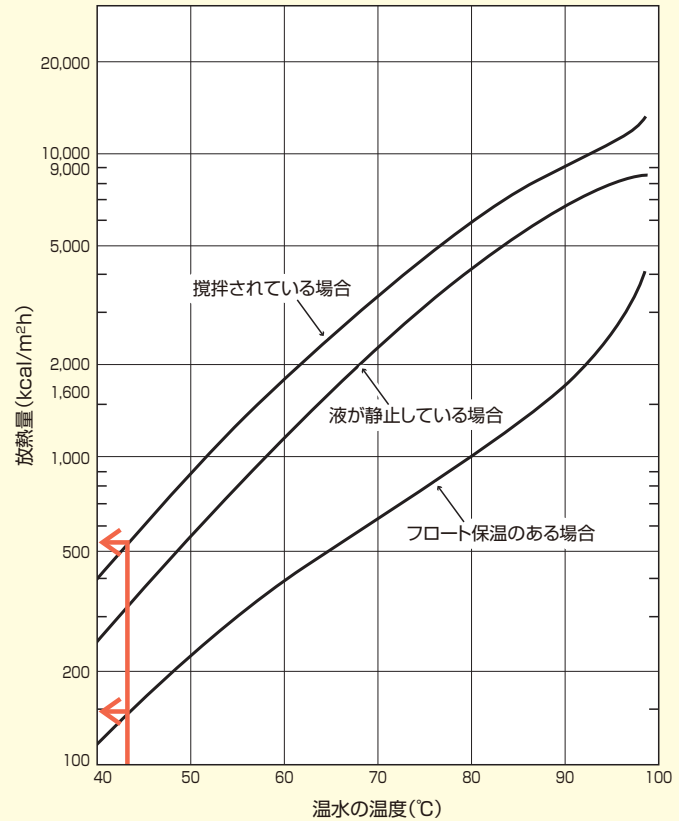
・試算条件
お湯の温度を43℃として保温フタを設けた場合の熱量を試算し節約できるガス量を算出します。
放熱量は右図より、
フタなし：520kcal/m²h=2,180kJ/m²h
フタあり：160 kcal/m²h=670 kJ/m²h
浴場面積：8m²と想定。

・都市ガスの発熱量を45MJ/Nm³、
ボイラ効率70%、使用時間3時間/日×310日/年として、
ガス削減量 = (2,180kJ/m²h - 670 kJ/m²h) × 8m² × 3時間 / 日 × 310日/年 ÷ 0.7 ÷ 45MJ/Nm³ ÷ 1,000 = 357Nm³/年

357Nm³/年 ÷ 0.967Nm³/m³ = 369m³/年

・削減金額
都市ガス価格を80円/m³として
削減金額 = 369m³/年 × 80円/m³ ÷ 1,000 = 30千円/年

温水槽の自由表面からの放熱量



出典：「熱管理計算図表集」燃焼社

サウナの省エネルギー

■タイマー利用によるサウナ加熱時間の調整

サウナの熱源としては、電熱、都市ガス燃焼が使用され、蒸気ボイラがある場合は蒸気が利用されています。手動で運転している事業所が多数ですが、昇温時間を確認の上、タイマーを使用して必要最小限の時間で加熱することをおすすめします。

停止時間については、利用客の有無や温度の持続時間を確認の上、適切に運転停止することを検討しましょう。

温排水の熱回収

■ 浴槽温排水によるボイラ給水の加熱

多数の事業所において熱交換器を設置し、温排熱を回収しています。

暗渠式の熱交換機が多用されていますが、セル&チューブ式を使用している事業所もあります。

暗渠式は保全が容易で、排湯側のポンプは不要ですが設置場所をとります。一方、セル&チューブ式は逆洗、清掃の頻度が高くなり、ポンプを要しますが、熱交換効率が良くスペースもそれほど要しません。

省エネルギーのために廃熱回収を実施しましょう。



暗渠(あんきょ)式熱交換器の例



セル&チューブ式熱交換器の例

熱交換器による温排熱回収の事例

【現状と課題】

洗い場や浴槽のあふれた温水が熱交換されずに40℃前後の温度で無駄に排出されています。

【削減対策の概要】

熱交換器(温水器)の設置により廃熱回収を行い、燃料の削減を図ります。

【削減対策の効果】

・試算条件

熱交換器を設置して井戸水15℃を25℃まで10℃昇温するものとします。

現状の温水ボイラの加熱温度: 15℃から85℃まで70℃加熱

熱回収により温水ボイラの加熱温度: 25℃から85℃まで60℃加熱

削減率 = $(70℃ - 60℃) \div 70℃ = 0.143$ (=14.3%)

となります。

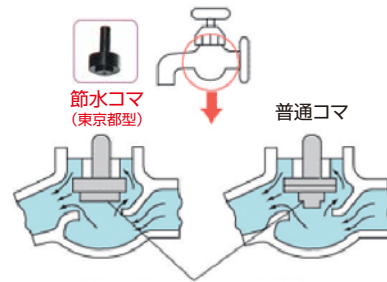
・削減金額

都市ガス使用量を55千m³/年、都市ガス価格を80円/m³として、

削減金額 = 55千m³/年 × 0.143 × 80円/m³ = 630千円/年

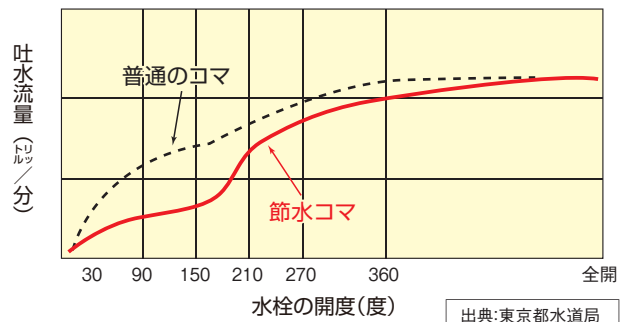
用水量の削減

- シャワーやカランのこまめな節水を呼びかけるポスターの掲示など、お客様への呼びかけを検討しましょう。
- 節水ラベル表示、節水コマ、節水シャワーヘッドの利用、一定量で止水するカラン・シャワーの利用など継続的な節水を図りましょう。
- 節水シャワーヘッドの使用については、水圧はあるが水量が足りないために使用しない事業所もあります。節水ヘッドを数種類比較検討の上、採用されることをおすすめします。用水量と燃料費の削減に繋がります。
- 定期的に漏水チェックを実施しましょう。
蛇口を全て閉めた状態で量水器のパイロットがまわっていると、漏水の疑いがあります。業者に相談してみましょう。



节水コマは、コマの下の部分が普通コマより大きくなっています。
※シングルレバー式の蛇口には使用できません。

●节水コマの効果



出典:東京都水道局

省エネ豆知識 *漏水チェック

作業終了後に水道メーターを読み取り、翌日、作業開始前に読み取った値との差から漏水をチェックできます。



4.照明設備の省エネルギー

適正照度の維持

- 右表のJIS照度基準を参考にして、ロビー、脱衣場、浴場等の状況に合わせて適正照度にしましょう。ロビーは番台を参考に300~500lx(ルクス)程度で十分なケースが多いと考えられます。
- 明るい窓側は昼光を利用して消灯するなど、減光する処置をとりましょう。
- 不要時にはこまめに消灯しましょう。
- 照明器具、ランプを年に1~2回清掃しましょう。

●公衆浴場のJIS照度基準

JIS Z9110 : 2011		単位: lx
領域, 作業又は活動の種類	推奨照度	照度範囲
番台	500	300~750
下足	500	300~750
ロッカー	500	300~750
休憩室	100	75~150
脱衣室	200	150~300
洗い場	200	150~300
浴槽	200	150~300
洗面鏡 (人物に対する鉛直面照度)	500	300~750
便所	200	150~300
廊下	100	75~150

不要時消灯改善の事例

【現状と課題】

脱衣場の照明は110W蛍光灯10本を使用し、500lx（ルクス）程度です。

【削減対策の概要】

110W蛍光灯10本を8本（20%減）に間引くものとします。

【削減対策の効果】

110W蛍光灯の消費電力を120Wとします。

- ・照明点灯時間：10時間/日×310日/年=3,100時間/年
- ・間引き前照明電力量：120W×10本×3,100時間/年÷1,000=3,720kWh/年
- ・間引き後照明電力量：120W×8本×3,100時間/年÷1,000=2,976kWh/年
- ・削減電力量=3,720kWh/年-2,976kWh/年=744kWh/年
- ・削減金額=744kWh/年×26円/kWh÷1000=19千円/年

【補足】 蛍光灯照明器具（110W）⇒Hf蛍光灯照明器具（86W）に更新すると、更なる省エネになります。

点灯・消灯時間の管理

- 営業準備中、営業中および終了後の各時間帯に分けて、作業場・浴場などの照明を必要最小限にしましょう。
- 窓から明るい光が入るときは、営業中でもなるべく消灯しましょう。
- スイッチ付近に省エネ注意喚起の節電ラベル表示を行いましょう。
- 営業時間前後も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、消し忘れのないようにしましょう。



照明スイッチにラベル取り付け例

高効率照明設備の導入

白熱球から高効率ランプへ更新

- 電球形蛍光灯は白熱灯と比較して、同じ明るさで消費電力は1/4～1/5、寿命は約6倍です。
- 看板照明、スポット照明など用途に応じてLEDランプの使用を検討しましょう。寿命は約4万時間で、白熱灯の40倍にもなります。
- 電球のソケットのサイズが同じであれば、器具はそのままで電球だけを高効率型に交換できます。

● 電球形蛍光灯またはLED電球への交換

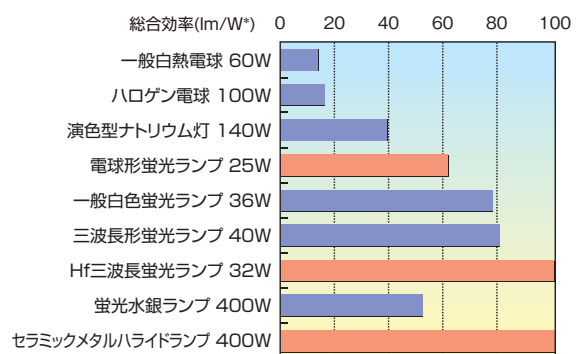


一般的な白熱球 電球形蛍光灯の例 LED電球の例

Hf蛍光灯やLED照明器具への更新

- Hf蛍光灯は、普通型蛍光灯と比較しておよそ30%の省エネルギーになります。照明器具更新の際はHf照明器具やLED照明器具を採用しましょう。
- Hf蛍光灯は普通型蛍光灯より10%ほど明るいので、更新する際は灯数を減らすことも検討しましょう。
- 浴室には防滴・防湿型の照明器具を使用しましょう。

● 種類別ランプ効率比較



よく使われる高効率器具
すでに使われている既設照明器具

出典:クールネット東京より作成

省エネ豆知識 *lm/W(ルーメン パー ワット)

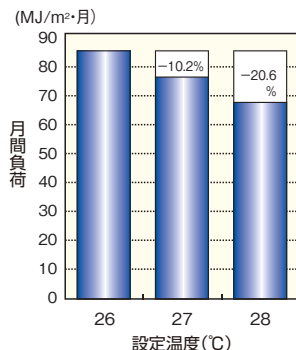
lm/Wとは、lm:ランプから出る光の量の単位 W:電気の単位
で、1Wあたりのランプから出る光の量の単位のこと、ランプ効率を示します。

5.空調設備の省エネルギー

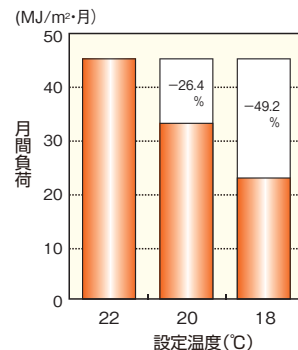
空調設定温度の緩和

- 空調機の設定温度は、室温で夏28℃、冬20℃となるよう管理しましょう。
- 右図に示すように冷暖房温度を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。
- 営業前や終了時の空調運転時間を見直しましょう。
- 室内に温湿度計を取り付けて管理しましょう。

● 8月の冷房負荷



● 2月の暖房負荷



出典:「2012省エネルギー手帳」
一般財団法人省エネルギーセンターより作成

温湿度計の例



冷房設定温度を1℃上げた効果の事例

【現状と課題】

冷房を26℃、暖房を23℃に設定している状態です。推奨設定温度と乖離しています。

【削減対策の概要】

冷暖房の設定温度を1.0℃緩和（夏季は高めに、冬季は低めに）することで、消費エネルギーを約10%削減することができます。

【削減対策の効果】

空調に要する全電力消費量：14,000kWh/年 削減対象エリアの空調機：80%とします。

削減電力量=14,000kWh/年×10%×80%=1,120kWh/年

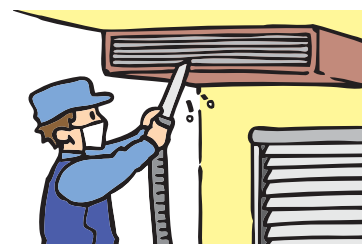
原油換算削減量=1,120kWh/年×0.252kL/MWh÷1000=0.28kL/年

温室ガス削減量=1,120kWh/年×0.386t-CO₂/MWh÷1000=0.43t-CO₂/年

削減金額=1,120kWh/年×26円/kWh÷1,000=29千円/年

フィルターの掃除

- 空調室内機のフィルターの掃除、交換を定期的の実施しましょう。使用環境により、目詰まりの程度が大きく異なりますので事業所の状況を見て、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。
- 室外機の熱交換フィンも業者に依頼して、2年毎くらいに掃除をしましょう。

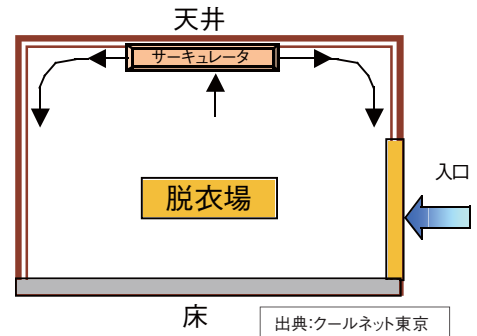


空調運転時間の管理

- 作業開始前あるいは終了後の空調運転時間の管理は省エネ管理の重要なポイントです。空調機の運転、停止はこまめに管理しましょう。

室内上下温度の均一化

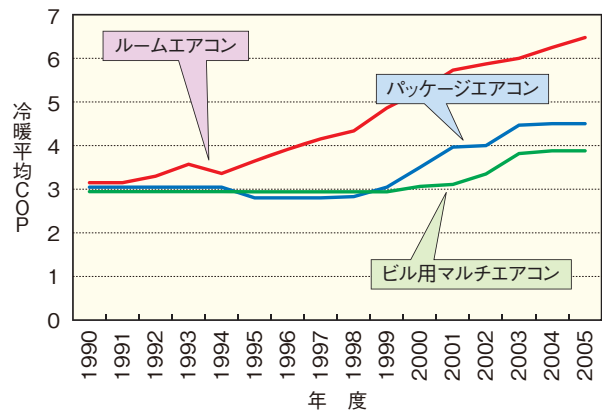
- 室内の天井と足元の温度差が大きく、足元が寒いために暖房設定温度を高くしているケースを見受けます。原因は暖かい空気が天井に滞留し、入口の扉が開くたびに外気による冷たい空気が足元に侵入するためです。
- 対策としては、天井ファンやサーキュレータを設置して室内空気を緩やかに循環することで、室温の均一化を図れます。



高効率空調機の導入

- 右図に示すように、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。設置後15年以上経過した空調機であれば、最新型に更新するとエネルギー消費量が半減する機種もあります。
- 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。

● ヒートポンプ式空調機の冷暖平均COP*の変遷



省エネ豆知識 *COP

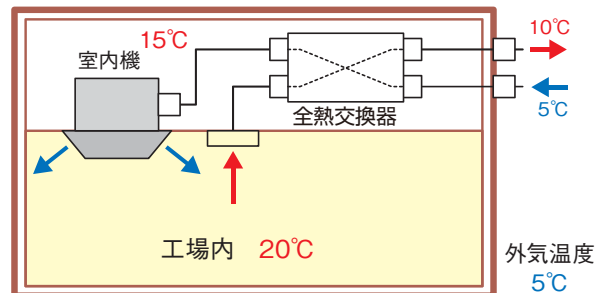
COPとは性能評価の基準で、成績係数ともいいます。入力エネルギーに対し、出力として得られた冷温熱エネルギーの比です。COP:4の場合、入力エネルギーに対し4倍のエネルギーが得られることとなります。

全熱交換器の導入

- 全熱交換器は排気される室内の熱を回収して、室内に取り入れる外気に熱を与え、空調負荷を低減する装置です。
- 夏の冷房負荷及び冬の暖房負荷の低減に有効で、空調電力量の削減につながります。
- 全熱交換器の使用において、冷房・暖房時は熱交換運転し、空調機を使用しない中間期は普通換気運転に切り替える必要があります。

全熱交換器の効果

- ・ 例えば、右図のように外気(5℃)と室内の空気(20℃)を換気する場合、室内には冷たい5℃の空気が入ってきてしまうため、空調負荷の増大につながります。
- ・ 全熱交換器を導入すると、外気(5℃)と室内の空気(20℃)を熱交換するため、15℃の新鮮な空気が入るようになります。つまり、暖房時には5℃分の空調負荷で抑えられ、5℃から15℃まで上げるエネルギーが削減できるのです。



6.受変電設備の省エネルギー

負荷の平準化と契約電力の見直し

- 電気料金は基本料金と電力量料金を合計した金額です。
高圧受電の場合は最大電力*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 + 太陽光発電促進賦課金
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、空調機などの電力多消費設備は同時に起動しないように、計画的に起動し最大電力を抑制しましょう。
- 低圧電力や従量電灯Cの場合は、負荷設備契約となり、使用する機器をあらかじめ設定し、その総容量(入力)に一定の係数を乗じて契約電力を算定しています。
しかし、機器を同時に運転しないなど、実負荷が契約電力に対して小さい場合は、電流制限開閉器を設置して、契約電力を下げる方法もありますので、電気工事店などに実負荷を調べてもらった上で、契約変更を電力会社に相談しましょう。

受電力率の改善

- ポンプ・ファンなどは過大な容量にしないことが必要です。容量が必要以上に大きくて軽負荷になると力率、モータ効率ともに悪くなり、契約電力も大きくなります。
- 高圧受電で力率が低い場合は進相コンデンサを増設して改善しましょう。
- 低圧電力の場合、力率85%を基準として、負荷設備に進相コンデンサを入れた場合は90%、進相コンデンサなしの場合は80%とし、それぞれ基本料金を5%割引または割増します。
従って、低圧受電の場合も進相コンデンサを設置して力率を改善することが有効となります。

進相コンデンサ追加設置の事例

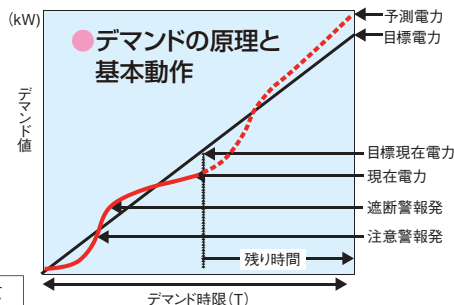
- ・ 契約電力50kWで、現状の力率は85%です。進相コンデンサを増設することにより、100%に改善すると想定して基本料金の削減金額を計算します。
- ・ **削減金額** = 50kW × 1,638円/kW × (100% - 85%) ÷ 100 × 12ヶ月 ÷ 1,000 = **147千円/年**
- ・ 進相コンデンサ追加設置費用を 300千円 とすると
- ・ 投資回収年数 = 250 ÷ 147 = 1.7年 となります。

デマンドコントローラの導入

- 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。
- 高圧電力契約の場合は、デマンドコントローラを設置して、電力超過の警報を発した時に、あらかじめ決めた空調機などの設備を止めて最大電力*を抑制する方法もあります。
- デマンドコントローラで、時刻別電力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になる契約電力は、その1月の最大電力と前11月の最大電力のうち、何れ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となります。
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。



デマンドコントローラの例

出典:クールネット東京

7.その他の省エネルギー

自販機・ショーケースの省エネルギー

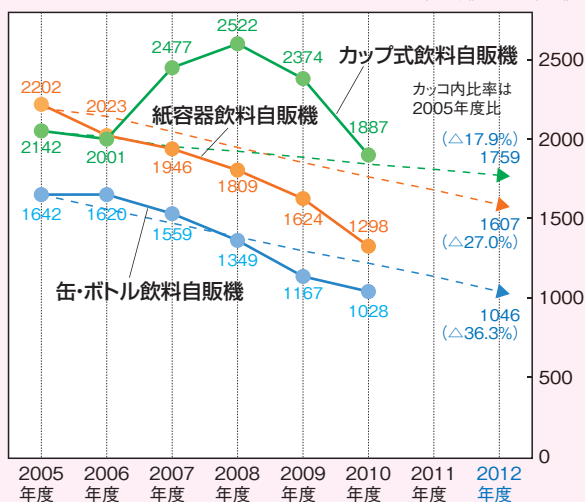
- 自販機・ショーケースは、タイマーを使用して夜間や休日等、利用のない時間帯は電源を切りましょう。
- 自販機を省エネ型の機種に交換すると、更に省エネルギーが図れます。電力消費量は、次のように低減されています。
従来型:1,000~1,500kWh/年・台
省エネ型:700~1,000kWh/年・台
- 自販機の管理番号等を確認し、製造メーカーやオペレーターに省エネ型への交換を依頼しましょう。



自販機

● 飲料自販機出荷機1台あたりの年間消費電力量(kW・h)

kW・h/年※数値は加重平均値



出典:一般社団法人 日本自動販売機工業会



ショーケースのタイマー導入例

その他のエネルギー設備

■ 太陽光発電設備

太陽光発電は「太陽電池」を屋根上など日射のよい場所に設置して、発生した電気を自家用に使用するとともに、余剰分は売電することができます。

■ 太陽熱利用設備

太陽熱利用システムは太陽の熱を利用して水を温める設備です。浴場業では温水の使用量が多いことから、このシステムを利用することにより、燃料を使用せずに温水を得ることができます。温水の温度は、冬の一時期を除き40℃以上、真夏においては60~70℃にもなるといわれています。

■ コージェネレーション設備

コージェネレーション設備は都市ガス等の燃料でエンジンを駆動させることで電気を発電し、同時に発生する熱を給湯や冷暖房に利用する設備です。お湯を大量に使用する事業所に有効です。また、コージェネレーション設備は電力のピークカット対策にも有効です。

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16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。

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 〒163-8001

東京都新宿区西新宿2-8-1 東京都庁第二本庁舎 16階

電 話 03(5388)3439

F A X 03(5388)1384

ホームページ <http://www.tokyo-co2down.jp/>



発 行 東京都環境局都市地球環境部計画調整課 平成25年3月

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://www.kankyo.metro.tokyo.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 〒163-8001 東京都新宿区西新宿2-8-1 東京都庁第二本庁舎 16階

電 話 03(5388)3439

F A X 03(5388)1384

ホームページ <http://www.tokyo-co2down.jp/>