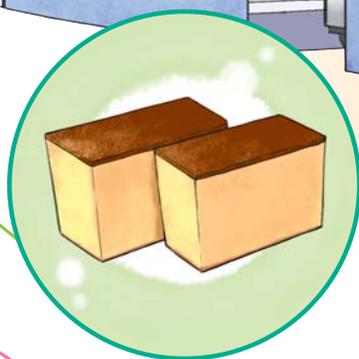


お菓子工場の

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



- <地球温暖化の影響>
- ◆ 気温上昇
 - ◆ 海面上昇
 - ◆ 異常気象の増加
 - ◆ 伝染病の拡大 など

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。

また、2011年11月28日から12月11日まで南アフリカのダーバンで開催された第17回締約国会議(COP17)では、京都議定書の延長問題と中国、アメリカ、インドなど温室効果ガスを大量排出しているにもかかわらず未加盟の国に対する参加要請などが議論されました。予定の時間を越えた議論の結果、京都議定書の延長を決定し、2020年にすべての国が参加する新枠組みを発効させることを盛り込んだ工程表を採択して閉会しました。

日本は議定書の延長期間に参加せず、新枠組みまで自主的な対策を実施することになりました。

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、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(速報値)の温室効果ガスの排出状況を見ると、1990年度比で**4.1%減**となり、2008年度と比べると、5.7%減少しています。

一方、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年の夏を無事乗り切ることができました。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が懸念されています。社会全体で節電意識の定着を図り、省エネルギー対策を継続していくことが必要です。

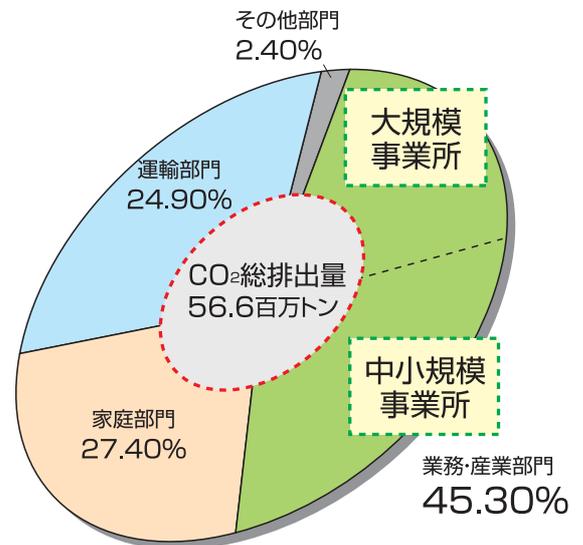
目次	1. はじめに	p1
	2. お菓子工場の概況	p3
	3. お菓子工場の主な省エネルギー対策	p11
	4. お菓子工場の省エネルギー対策の進め方	p13

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支援も実施しています。



東京都内の部門別CO₂排出量割合
(2009年度暫定値)

◆東京都内の業務・産業部門の二酸化炭素排出量を大幅に削減するには、削減義務のない中小規模事業所における積極的な省エネルギー対策が不可欠です。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、是非ご活用ください。

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。

お菓子工場における省エネルギー対策のすすめ

省エネルギー対策は、業種を問わず継続的に取り組むべき喫緊の課題です。「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図る省エネルギーの推進が不可欠です。

このテキストは、東京都菓子工業組合様の御協力のもと実施した省エネルギー診断及びアンケート調査に基づき、**お菓子工場における省エネルギー対策のポイント**を解説したものです。

省エネルギーの実践は、温暖化対策への貢献だけでなく、コスト削減や企業のイメージアップといった効果も期待できます。また、**設備導入対策**の前に、お金をかけずに即実践できる**運用対策**の中にもまだまだ省エネルギーの余地があるはずです。本テキストを参考に、事業所の実態に応じた省エネルギー対策に取り組みましょう。

2.お菓子工場の概況

1.アンケート調査の結果

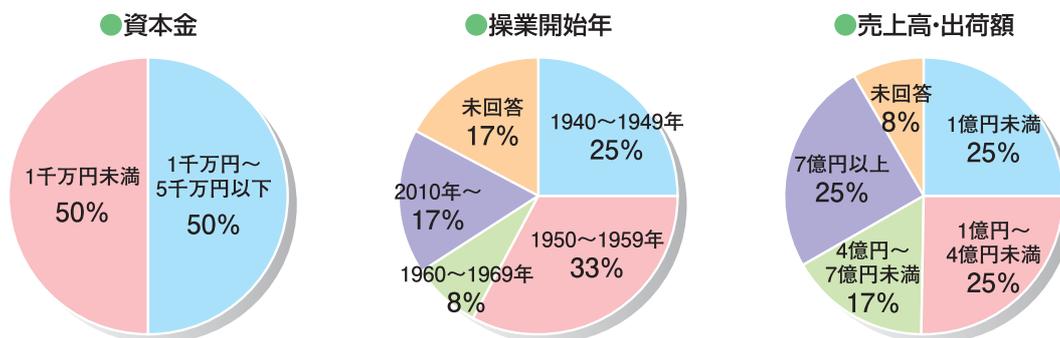
アンケート調査の概要

- 東京都菓子工業組合の会員の皆様に御協力いただき、アンケート調査を実施しました。御回答いただいたのは、12社(12工場)でした。
- 工場の年間平均売上高は約4億円で、最小8千万円、最大8億円となっています。
- 事業所の所在地は都内6工場、埼玉県、茨城県など都外が6工場です。
- 平均従業員数は25人、年間操業日数は250日~299日が最も多くなっています。

(1)主なお菓子製品及び工場数

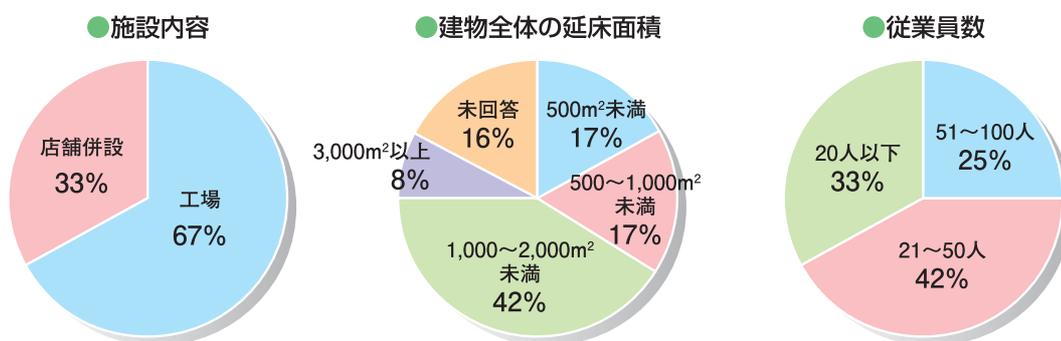
主なお菓子製品	東京都菓子工業組合会員	アンケート回答事業所(工場)数	
		都内	都外
食玩・掛けもの類	2	0	0
油菓・かりんとう・ポテトチップス類	10	1	0
おこし・打ちもの・御家宝	31	1	0
半生・カステラ・ハース物・ゼリー類	27	3	0
焼き菓子・ポーロ・ビスケット加工・型焼せんべい類	28	6	5
豆菓子	1	0	0
キャンデー・飴・乾燥類	12	1	1
アンケート頂いた工場数(n)	111	12	6

(2)資本金、操業開始年、売上高・出荷額



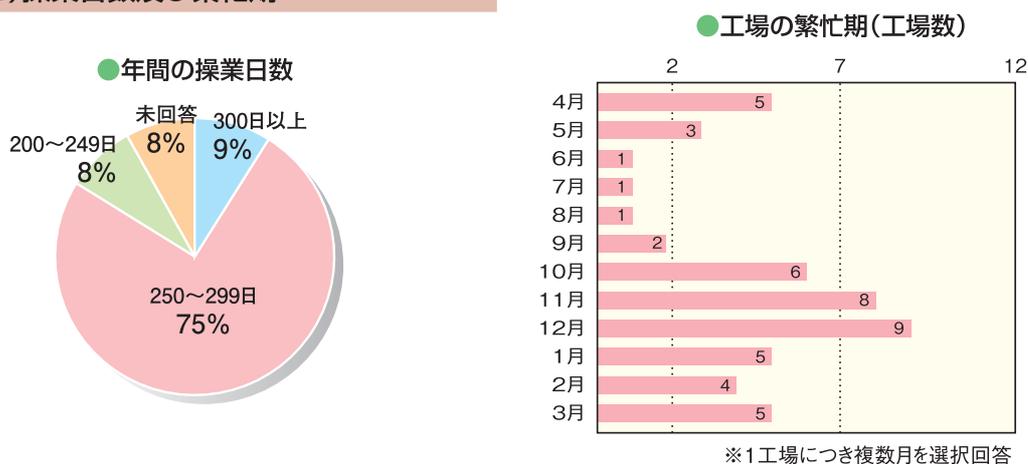
- 資本金は5千万円以下がほとんどで、半数は1千万円以下です。操業開始年は1940年台と1950年台を合わせて58%となり、多くの企業が創業から50年以上経過しています。1970~2009年は0です。
- 売上高・出荷額は4億円未満の事業所が半数を占めております。

(3) 施設内容、延床面積、従業員数



- 施設内容では店舗併設が3分の1ありますが、いずれも建物内に生産ラインを有しています。
- 工場建物の延床面積は1,000m²以上2,000m²未満が42%と最も多く、最大3,000m²、最小90m²でした。2,000m²以上3,000m²未満は0でした。
- 従業員数は21人~50人が42%と多く、平均25人でした。

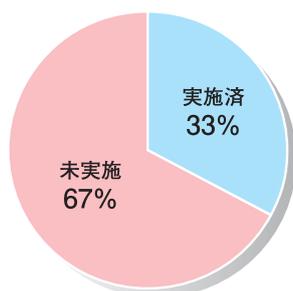
(4) 操業日数及び繁忙期



- 年間の操業日数は250日~299日が最も多くなっています。
- 勤務時間は12工場中10工場が8:00~17:00の9時間勤務で、他は7時間勤務、8.5時間勤務でした。
- 10月~3月を繁忙期とする工場が多く、この時期の残業時間は1日当たり平均2.5時間です。

(5) エネルギー使用量・料金の推移管理

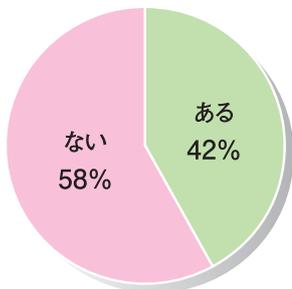
● エネルギー使用量・料金の推移を管理



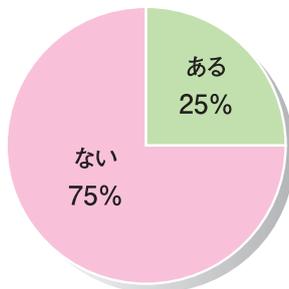
- エネルギー使用量や料金の推移を管理している工場は33%であり、管理が不十分な工場が多いようです。
- 毎月の電力、燃料、水道などの請求伝票から使用量、料金などを管理表に転記してグラフ化し、前年対比、目標との対比などを行って管理改善されることをおすすめします。

(6) 省エネルギーの推進体制

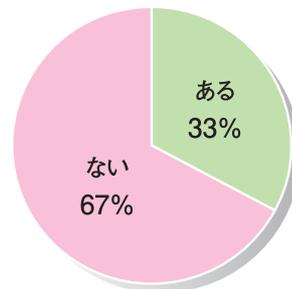
● 省エネルギー方針



● エネルギー削減目標値



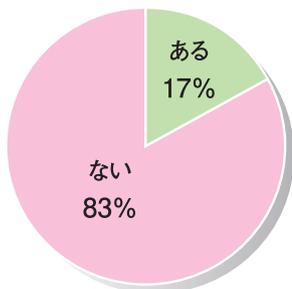
● 運転管理のルール化



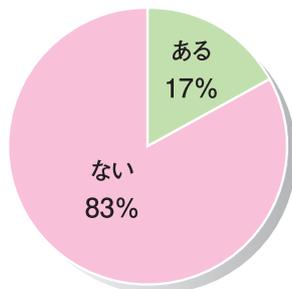
■ 省エネルギーの方針や削減目標のない事業所が多いです。運転管理のルール化についても未整備の事業所が多く、管理強化・整備が望まれます。

(7) 省エネルギーに関する情報共有及び設備管理

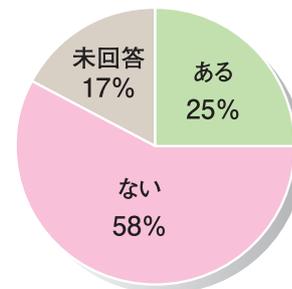
● 省エネポスター等啓蒙的文書の掲示



● エネルギー使用量、使用金額などの掲示



● 生産機器の設備管理台帳

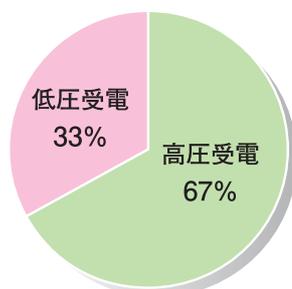


■ 省エネルギーについての掲示や、エネルギー使用量などの「見える化」により従業員に協力を求めている事業所は17%と少ないです。積極的な啓蒙と全員参加の省エネ活動が望まれます。

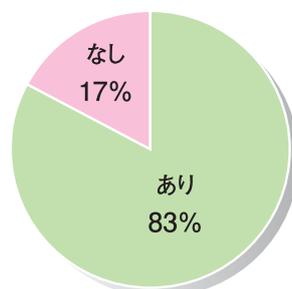
■ 設備管理台帳のある事業所も少数です。主要な生産設備や空調設備などの設備管理台帳を整備し、機器の仕様、取得年月、取得価格、修理履歴などを記録して保全管理に活かしましょう。

(8) 受電電圧と機器の設置状況

● 受電電圧



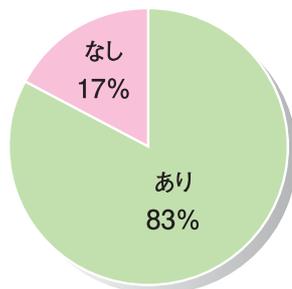
● コンプレッサー



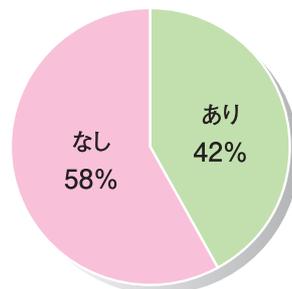
● ボイラ



● 冷蔵庫



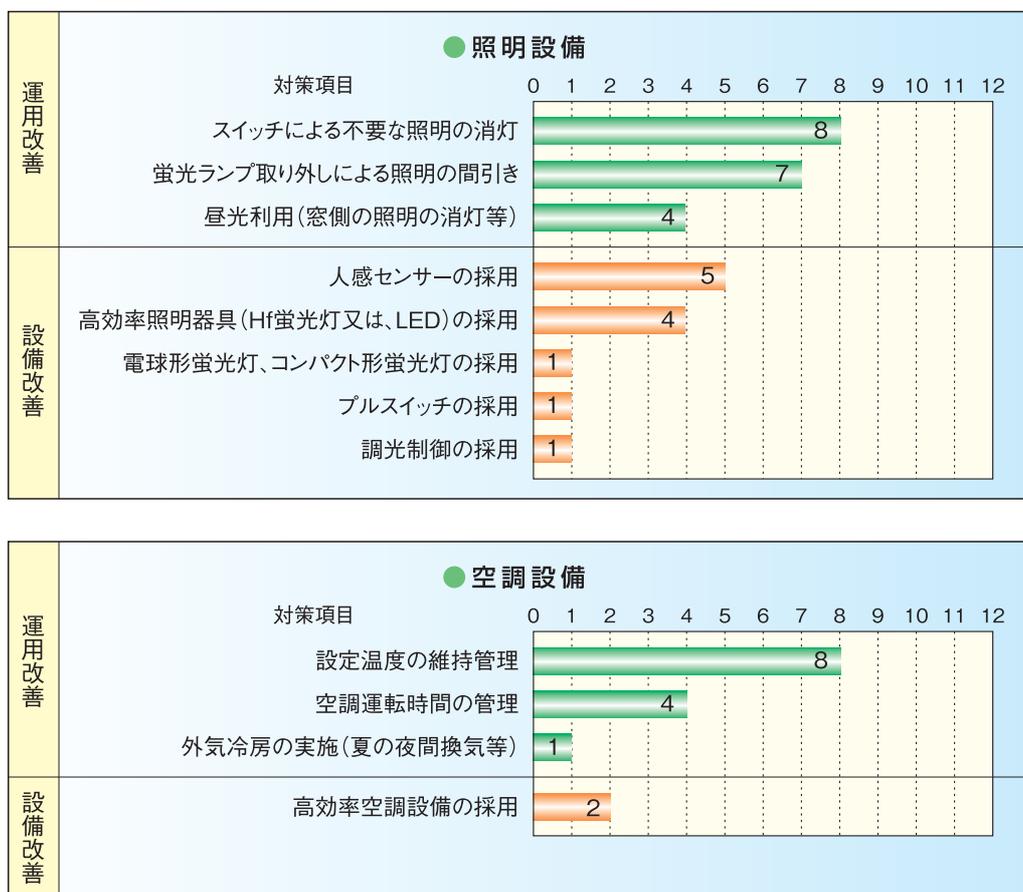
● 冷凍庫



■ 高圧受電の工場が67%となっており、契約電力50kW以上の比較的大きな工場規模となっています。

■ 主要な設備として、製菓機器のほか、コンプレッサー、冷蔵庫が多く、ボイラも一部の工場で使用されています。

(9)省エネルギー対策の実施状況



■照明設備及び空調設備の省エネルギーについては、ほとんどの事業所が何らかの対策を実施していました。

その他の省エネルギー対策

■休憩室や食堂の不使用时のルール化(12工場中5工場)

食堂の照明、空調機、電気ポットなどは、使用しないときは電源を切ることをルール化しています。

■デマンド警報装置による最大電力管理(12工場中4工場)

デマンドコントローラを導入して最大電力を抑制し、電力料金の低減を図っています。

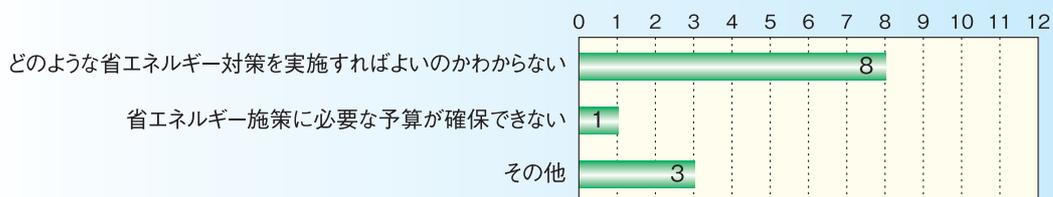
■コンプレッサのインバータ制御(12工場中2工場)

インバータ制御式のコンプレッサを設置し、運転効率の改善を図っています。

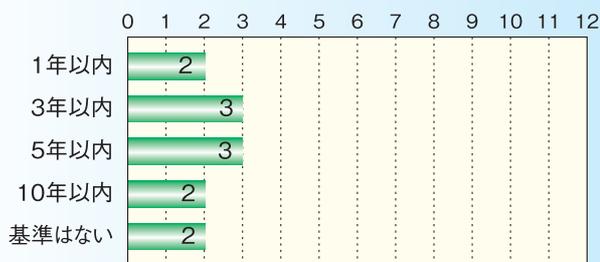
■その他、蒸気配管の保温整備、自動販売機の夜間・休日の電源オフ、給湯器の時間外停止、給湯設定温度の引き下げなどの省エネルギー対策を実施しています。

(10)省エネルギー対策の実施における課題

1.省エネルギー投資をする上で、問題となっているものは何ですか？



2.回収年数がどのくらいであれば、省エネルギー対策への投資を実施されますか？

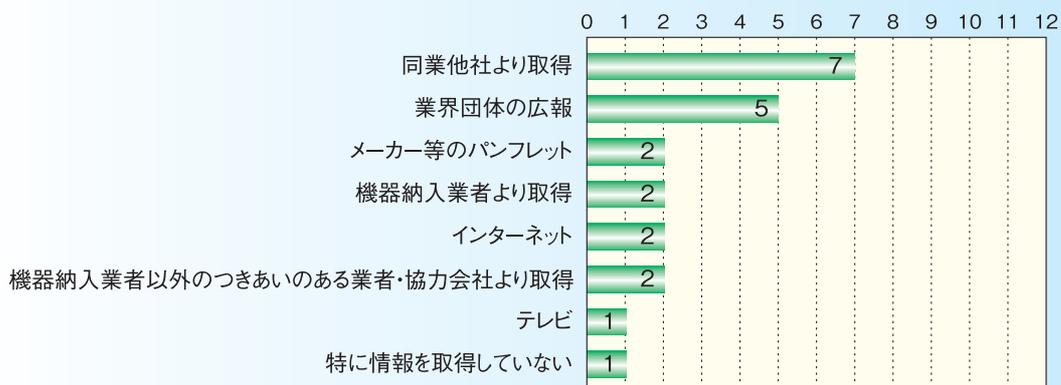


■省エネルギー投資を行う上で、「どのような対策を実施すればよいのかわからない。」という回答が多くなっています。「その他」と回答したのは、エネルギー費の低い小規模な工場など、投資の必要性が低いと判断されている工場です。

■投資回収年数は、5年以内が8工場と多くなっています。

■省エネルギーに関する情報の取得先は、同業他社、次いで業界団体の広報となっています。

3.省エネルギーに関する情報を取得する際に、どのようなものを利用されますか？

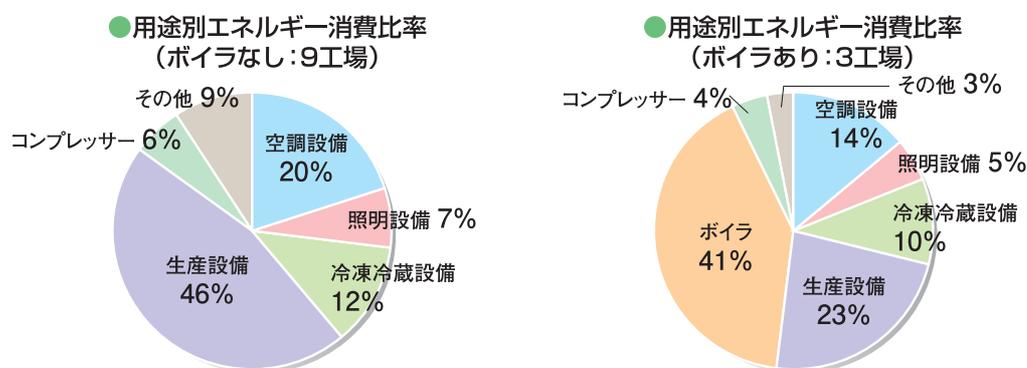


2.省エネルギー診断の結果

省エネルギー診断の概要

- 平成20年度～23年度の間クール・ネット東京が現地診断を実施した合計12のお菓子工場のデータについて、分析を行いました。
- 売上高に対するエネルギー費は、平均1.7%、最大2.9%、最小0.9%でした。
- 契約電力に対する負荷率(平均使用電力の最大電力に対する比率)および電力単価は
 負荷率：平均28.4%、最大50.0%、最小13.7%
 電力単価：平均17.5円/kWh、最高21.8円/kWh、最低13.7円/kWh
 でした。
- 電力使用量が少ないにもかかわらず、契約電力が大きいため、負荷率が低く電力単価が高くなっている工場があります。このような場合は、運転方法の改善により最大電力を抑え、契約電力を下げられる可能性があります。
- 1工場当たりの省エネルギー改善提案件数は、平均7件で内訳は次のとおりです。
 投資を必要としない運用改善：3件(平均CO₂削減率：5.0%)
 投資を要する設備改善：4件(平均CO₂削減率：8.1%)
- 1工場当たりの平均削減見込額は、2,100千円/年で、年間光熱水費の11.4%に相当します(新設1工場を除く)。

(1)お菓子工場の用途別エネルギー消費割合



- 上図は、現地診断を実施した工場について、設備容量、負荷率、運転時間などの情報を基に、使用電力量、燃料量の用途別割合を推定し、MJ*換算したグラフです。
- ①ボイラのない工場：生産設備の消費が最も多く、次いで空調設備、冷凍冷蔵設備、照明設備、コンプレッサーの順となっています。
- ②ボイラのある工場：ボイラの消費が最も多く、次いで生産設備、空調設備、冷凍冷蔵設備、照明設備、コンプレッサーの順となっています。ボイラのエネルギー消費割合は、平均41%(最大52%、最小38%)と他の用途に比べて高いことは注目すべきで、エネルギー損失の低減と蒸気の有効利用が課題です。

※MJ(メガジュール)：エネルギーの単位

MJ(メガジュール)への換算は、次の係数を用います。

電力：1kWh=9.76MJ

灯油：1L=36.7MJ

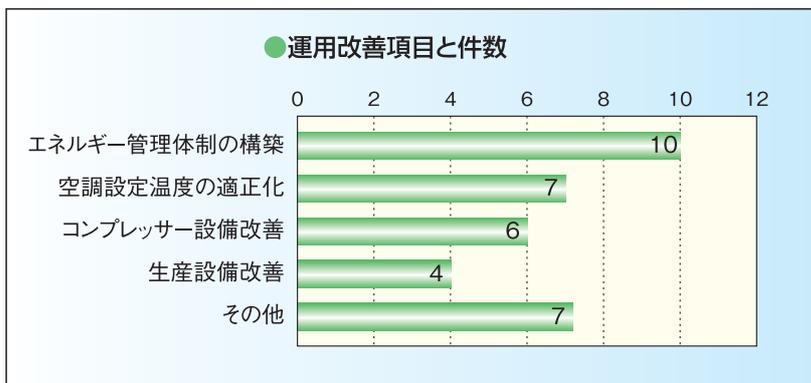
都市ガス：1Nm³=45MJ

LPG：1kg=50.8MJ(ただし、2.07kg/m³)

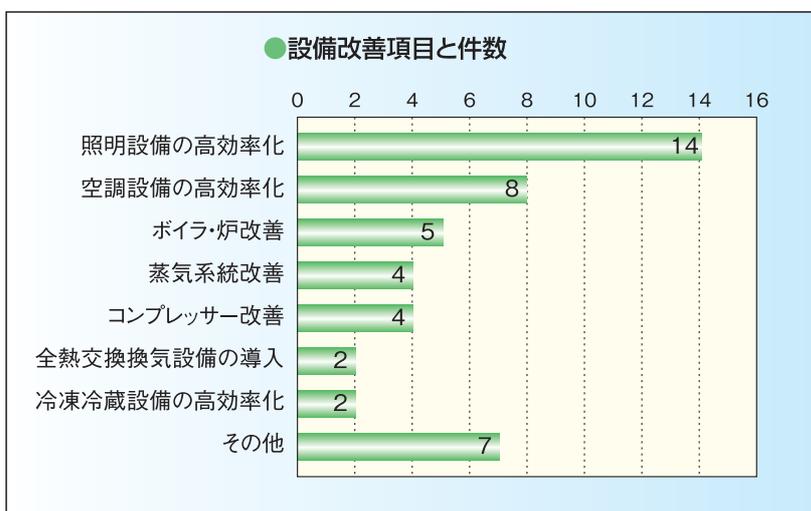
A重油：1L=39.1MJ

軽油：1L=37.7MJ

(2) 省エネルギー診断に基づく改善提案内容



■「エネルギー管理体制の構築」に関する提案件数が多くなっています。全員参加の省エネルギー活動やデータによる管理などが主な課題です。



■「照明設備の高効率化」には、食品工場における防虫対策として、虫を寄せにくく省エネルギー効果の高いLED照明の提案が含まれます。

(3) 改善提案によるコスト等削減効果

■ 改善提案に基づくコスト等削減効果は、下表のとおりです(新設1工場を除く)。平均削減額は2,100千円/年、平均削減率は11.4%となっています。

● 改善提案による11工場の省エネルギー効果

工場 No	光熱水費(千円/年) ①	原油換算省エネ量 (kL/年)	CO ₂ 削減量 (t/年)	削減額(千円/年) ②	光熱水費削減率(%) ②/①
1	3,640	8.6	15.5	620	17.0
2	9,850	8.3	12.6	570	5.8
3	10,300	6.9	10.0	440	4.3
4	11,190	30.6	46.5	1,920	17.2
5	13,040	17.3	30.3	1,820	14.0
6	14,110	16.8	28.1	1,410	10.0
7	14,830	49.8	88.0	2,830	19.1
8	20,760	39.7	60.1	2,730	13.1
9	22,150	50.8	78.3	3,440	15.5
10	35,710	41.4	73.5	3,770	10.6
11	46,230	61.0	92.5	3,580	7.7
平均	18,350	30.1	48.7	2,100	11.4

(4)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】

- 1.5S(整理、整頓、清掃、清潔、躰(しつけ))を徹底して、通路や製品等の置き場を明確にし、作業性を高めていました。5Sは省エネルギーの推進にも大事なことです。
- 2.朝礼で省エネルギーについて説明報告を行い、従業員の皆さんに情報を提供して協力を求めるとともに、改善された場合は達成感の共有を図っていました。
- 3.連続乾燥炉の熱風循環によって熱効率を高め、排熱損失を低減するように工夫していました。
- 4.照明ランプを間引きして節電を図るほか、プルスイッチ(ひも付きスイッチ)を取り付けて不要時の消灯を促進していました。
- 5.空調設定温度を冷房時は高めに、暖房時は低めに設定し省エネを図っていました。
- 6.デマンドコントローラを設置して、最大電力発生時は空調機室外機のON/OFFにより負荷抑制をしていました。
- 7.構内の自動販売機を省エネ型に取り替えるとともに、タイマーにより夜間・休日はOFFにしていました。

【改善を推奨する事例】

- 1.エネルギーの管理体制を構築するとともに、電気、燃料、水道の月別使用量の推移と前年対比、目標対比などデータをグラフ化して問題点を把握し、改善に役立てましょう。
- 2.電気の契約条件が支払金額に影響します。機器の運転方法を見直して最大電力を抑制すれば、契約電力を下げ、基本料金を低減することが可能です。
- 3.作業休止時の機械の空転防止、待機電力の低減、空調温度の緩和など機器の使用状況に着目し、きめ細かな省エネルギーを図りましょう。
- 4.コンプレッサーの吐出圧力は、作業に支障のない範囲で低めに設定しましょう。
- 5.ボイラの空気比適正化、蒸気配管・バルブの放熱防止、ドレン回収などを行いましょう。
- 6.照明に使用している40W蛍光灯は当面、省エネ型36Wランプに変更し、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。食品工場の防虫対策として、虫を寄せにくく省エネルギー効果の大きいLED照明の採用も有効です。
- 7.空調機を更新する際は、高効率空調機を導入しましょう。

3. お菓子工場の 主な省エネルギー対策

1 エネルギー管理体制の構築 p13

- 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



■照明器具



■空調設備



■ボイラ



■受変電設備



■コンプレッサー

5 ボイラの省エネルギー p21

- ボイラの効率管理
- 空気比の適正化
- 適正蒸気圧での使用
- スチームトラップのメンテナンス
- ドレンの回収
- 蒸気配管、バルブの保温

6 照明設備の省エネルギー p23

- 適正照度の維持
- 点灯・消灯時間の管理
- 高効率照明の導入

2 エネルギーデータの管理 p14

- 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



原料 冷凍冷蔵



仕込み

チョコレート

微砕 加温 充填 冷却 型抜き



焼菓子

成形 焼成 冷却 糖蜜掛け



飴

加熱・煮詰 加圧(真空・蒸気) 圧延 切断・成形 冷却



検査

梱装箱詰め

貯蔵 冷凍冷蔵

出荷



3 お菓子製造設備の省エネルギー p15

- 生産計画に基づく電力ピーク対策
- 機械の空転防止
- 加熱・焼成設備の省エネルギー
- コンベアの省エネルギー
- 冷凍・冷蔵庫の省エネルギー
- 冷凍機(チラー)の効率運転
- 加温方式の改善(高効率給湯器の導入)
- インバータ制御方式の導入
- 換気効率の改善

4 コンプレッサーの省エネルギー p20

- コンプレッサーの吐出圧力低減
- エア漏れ防止
- コンプレッサーの吸気温度低減
- インバータ制御方式の導入

7 空調設備の省エネルギー p25

- 空調設定温度の緩和
- フィルターの掃除
- 空調使用時間の管理
- 空調機(室内機と室外機)周辺の整理整頓
- 外気の利用
- 高効率空調機の導入
- 全熱交換器の導入

8 受変電設備の省エネルギー p28

- 受電力率の改善
- デマンドコントローラの設置

9 その他の省エネルギー p29

- 用水量の低減
- OA機器の待機電力の削減
- 自販機の省エネルギー

●赤字：運用改善
●緑字：設備導入

4.お菓子工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

- 社長や工場長のリーダーシップが大事です。エネルギー費の低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、電気使用量を前年比5%削減、燃料使用量を10%削減、このために空調設定温度を夏季は1℃上げ、冬季は1℃下げる、蒸気の無駄な使用をなくし、加熱炉のバーナをきめ細かに調節するなどです。
- 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。目標値と実績値を比較して、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

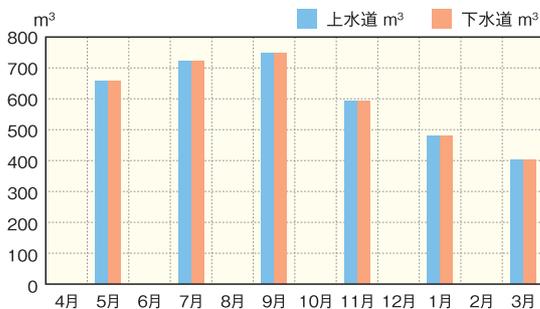
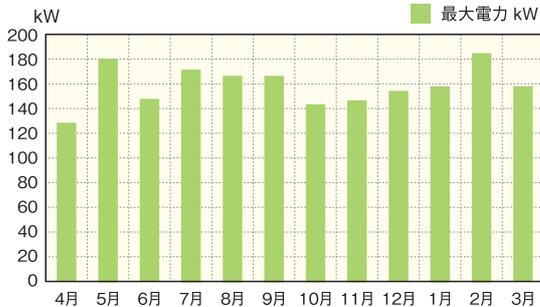
- 全員参加の省エネ活動でなければ成果は上がりません。従業員の皆さん、関係者の皆さんに協力してもらいましょう。
- 工程別、部門別に省エネ担当者を指名して省エネ活動の徹底、情報の収集と共有などを行って下さい。
- エネルギーの無駄やロスに気付いたら、みんなで話し合い、改善しましょう。
- 朝礼では省エネについて話題の提供や省エネ実績の報告を行い、従業員の参画意識を高めましょう。
- 省エネ対策の成果は職場に掲示し達成感の共有を図りましょう。



2. エネルギーデータの管理

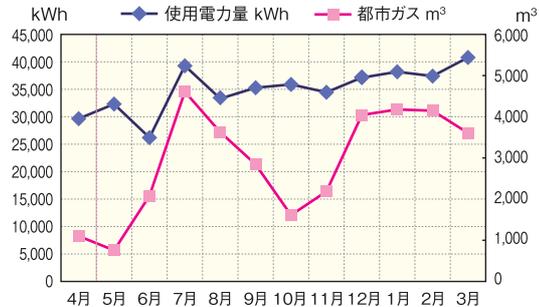
毎月のエネルギー管理

- 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
 - ・ 空調機の使用別運転開始時間、停止時間の標準化
 - ・ 生産設備や給気ファン・排気ファンなどの運転の標準化など。



●○○工場 エネルギー使用量(H22.4~H23.3)

月	最大電力 kW	使用電力量 kWh	都市ガス m³	上水道 m³	下水道 m³
4月	127	29,382	1061		
5月	178	32,358	766	649	649
6月	145	26,118	2073		
7月	170	39,208	4606	714	714
8月	165	33,356	3628		
9月	165	35,120	2822	742	742
10月	141	36,027	1579		
11月	144	34,332	2117	591	591
12月	152	37,120	4012		
1月	156	37,900	4132	475	475
2月	183	37,426	4122		
3月	157	41,000	3583	396	396
合計	183	419,347	34,501	3,567	3,567
料金(千円)		6,451	2,789	1,831	1,119
単価		15.4 円/kWh	80.8 円/円m³	513 円/円m³	314 円/円m³



【検討例】

- 最大電力が5月と2月に出ています。発生原因を調べましょう。
- 電力とガスの消費量は月別の生産量と比べて妥当かチェックしましょう。
- 水の消費量が夏場に多くなっています。原因を調べましょう。漏水はないでしょうか。

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。

二通書全部 353,002円
5月前送分前払金 16,809円

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円/kWh)
受電力率 (100%)

料金項目	単価	kWh / kJ	金額(円)	備考
基本料金	1,638.00	119	165,683.70	力率 100%
電力料	10.90	15,354	167,358.60	
その他	+1.30		19,960.20	

ガス使用量のお知らせ (Tokyo Gas)

22年 8月分 149,200円

使用量 7,007 m³

前年同月の使用量

東京ガス株式会社

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(単位生産量あたり、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、燃料使用料をその日の生産数量で割ることによって、例えば、600kWh/t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。原単位を他事業所と比較して、自社事業所の改善に役立てることもできます。

3.お菓子製造設備の省エネルギー

生産計画に基づく電力ピーク対策

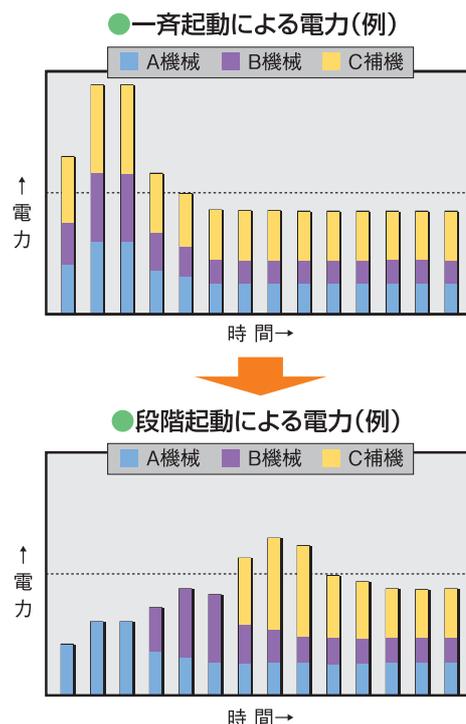
- 焼菓子やキャンデーなど異なる工程で一斉に生産を開始するとファン、空調機などの負荷が急増して、ピーク電力が発生します。工程ごとの生産計画を作成し、負荷の平準化を図りましょう。
- 空調機、コンプレッサー、ファン、微砕機などは起動時に多くの電力を消費するので一斉に起動しないように、ルールを決めて時間差起動を行い、最大電力を抑制しましょう。
- 電気料金は基本料金と電力量料金を合計した金額です。最大電力^{*}を抑制することで基本料金を低減しましょう。

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]

^{*}最大電力の説明は、28ページをご参照ください。



機械の空転防止

- 加工工程の補機として、コンベア、ヒータ、ポンプ、ファン、コンプレッサーなど様々な機械があります。作業を中断・停止した場合は、これらの補機も停止するよう心がけましょう。
- コンベア、加工機器等は連動制御(インターロックをとること)により、故障停止時の事故拡大を防止するとともに、一部の機械の空転を防止することができます。

加熱・焼成設備の省エネルギー

- お菓子原料の連続加熱・焼成設備(バンドオープンなど)では、燃料や電力を大量に消費します。

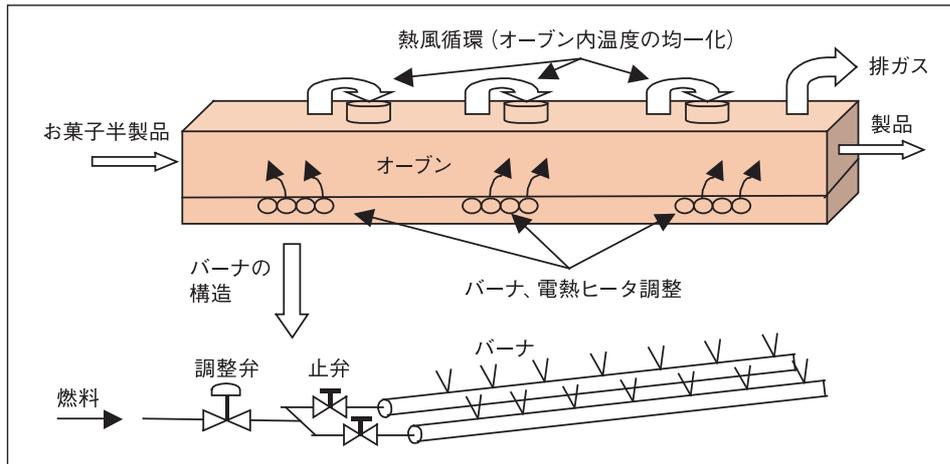
省エネルギー上の留意点を次に示します。

- ① オープン外壁の保温を良くして放熱を防止します。
- ② 燃料や電力のエネルギーを有効に利用するために、オープン内の熱風循環を良くして内部温度を均等に保ちます。



バンドオープンの設置状況

- ③バーナの使用本数や電熱ヒータの使用数を調節して、過剰な入熱を抑制します。
- ④上記②、③の対策により、オープン内の熱交換をよくして、排ガス量、排ガス温度を下げ排熱損失を少なくします。
- ⑤燃料と電力の両方を使用している場合は、電力を抑制して燃料使用の比率を高めると省エネルギーになります。電気を熱源として使用することはエネルギー効率が良くないことと、最大電力の発生により基本料金が高くなり、電気代が増加することが理由です。
- ⑥オープンの排ガス温度が高い場合（オープン出口で180℃のケースもありました。）は、熱交換器を設置して、燃焼空気の予熱や温水を製造するなど排熱の有効利用を検討します。



バンドオープン電熱ヒータの使用抑制

【課題】

- ・バンドオープンの熱源としてLPGと電気を併用しており、電熱を使用することにより最大電力が大きくなり、電気料金(基本料金)が高くなっています。
- ・LPG使用量=690m³/年 LPG発熱量=690m³/年×2.07kg/m³×50.8MJ/kg=72,558MJ/年
- ・電気でもLPGと同等の発熱量を得ていると仮定します。
電気使用量=72,558MJ/年÷3.6MJ/kWh=20,155kWh/年

【対策】

使用電熱の本数を少なくして不足熱量をLPGで補うことにより、最大電力を低減します。
(電熱の1/2相当をLPGに置き換えたと仮定します。)

【効果】

- 電力削減量 : 20,155kWh/年×0.5≒10.1MWh/年
- LPG増加量 : 690m³/年×0.5=345m³/年
- 原油換算削減量 : 10.1MWh/年×9.76GJ/MWh×0.0258kL/GJ=2.5kL/年
▲345m³/年×2.07kg/m³×50.8MJ/kg×0.0258kL/GJ÷1,000=▲0.9kL
差引: 2.5kL-0.9kL=1.6kL
- CO₂削減量 : 10.1MWh×0.382t-CO₂/MWh=3.9t-CO₂/年
▲345m³/年×2.07kg/m³×50.8MJ/kg×0.0163×44÷12÷1,000=▲2.2t-CO₂/年
差引: 3.9t-CO₂/年-2.2t-CO₂/年=1.7t-CO₂/年

削減金額(最大電力を25kW低減したと想定) :

$$25\text{kW} \times 1,233\text{円/kWh} \times (185 - \text{力率}100) \div 100 \times 12\text{か月/年} \\ + 10.1\text{MWh/年} \times 11\text{円/kWh} \times 1,000 - 345\text{m}^3/\text{年} \times 236\text{円/m}^3 \\ = 314\text{千円/年} + 111\text{千円/年} - 81\text{千円/年} = \mathbf{344\text{千円/年}}$$

※本対策の実施に当たっては、製品の品質に影響のないように考慮することと設備メーカーに相談されることをおすすめします。

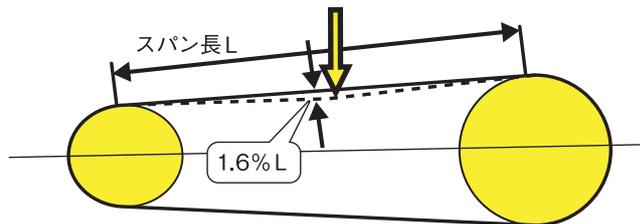
コンベアの省エネルギー

- お菓子工場はベルトコンベアをはじめ、多くのコンベアを使用しています。駆動の多くは電動機からVベルトによって行っています。
- 診断時にVベルトが緩んでいるケースを見ました。Vベルトが緩むと電動機と機械設備の間に「すべり」が発生し、電動機の発生トルクが機械設備に十分に伝達されません。その結果、ベルトの速度が落ち、製造品が溢れるなどの不具合が生じる心配があります。半年に1回程度、緩みがないか点検し、調整しましょう。調整が困難な場合は、メンテナンス業者等に依頼しましょう。
- ベルト交換時には、省エネベルトを採用することをお勧めします。省エネベルトは、曲げる際のエネルギー損失が少なく、従来のベルトと比較して約3～6%消費電力を低減できるとされています。



Vベルトの緩み

ベルト中央部を抑えたときのたわみが、スパン長の1.6%（スパン長が1mであれば1.6cm）であれば、適切な張り具合です。



冷凍・冷蔵庫の省エネルギー

- 冷凍機用室外機は清浄な外気の通風ができる場所に設置し、熱交換器の前に通風を阻害するものを置かないようにしましょう。空調室外機の場合も同様です。
- 室外機の熱交換フィンが汚れの状態を見て、2～3年程度で、専門業者による洗浄をおすすめします。
- 冷凍・冷蔵庫の外壁保温や扉のパッキングが劣化していないか、定期的に点検して放熱損失や冷気の流出がないように整備しましょう。
- 扉の開閉頻度を少なくするために、搬出入をまとめて行い、開放時間をなるべく短くしましょう。
- 室内機と室外機をつなぐ冷媒配管の保温が破損しているケースを見受けました。低温の冷媒配管では外部の温度の高い空気により吸込み冷媒ガスが過熱膨張して冷凍機の冷却能力が低下します。また、空気中の水分によって結露や氷結を生ずることがありますので断熱・保温が必要です。



バンドオープンの設置状況

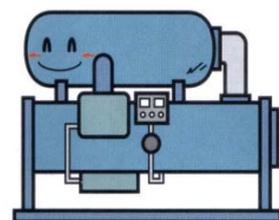


室外機の冷媒配管

冷凍機(チラー)の効率運転

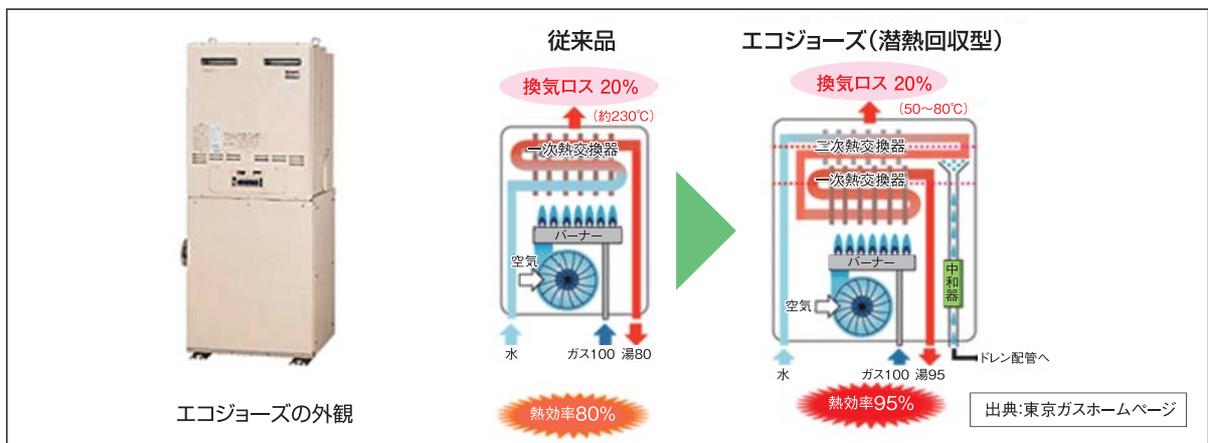
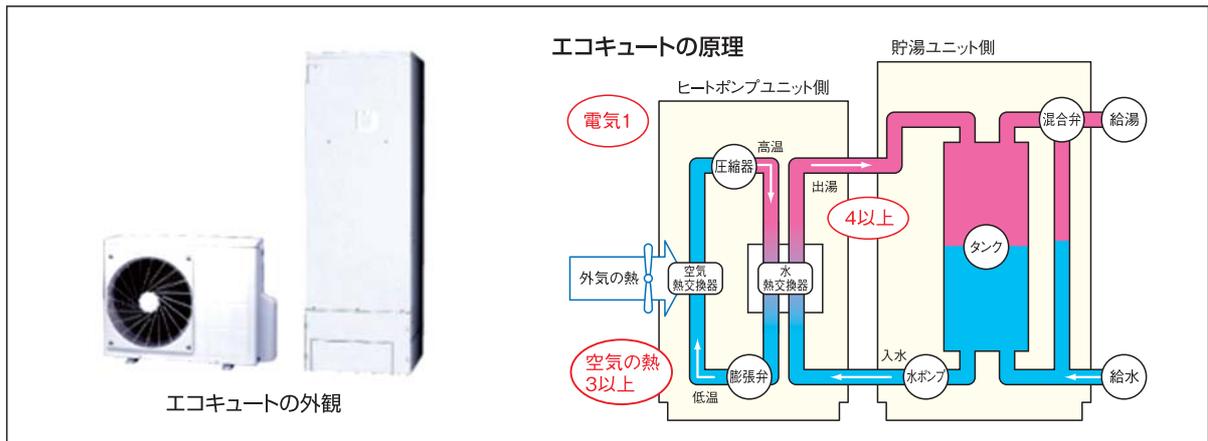
- 冷凍機の性能を示すCOP*は技術がすすみ、投入エネルギーに対し数倍の出力が得られますが、運転方法が不適切であると、性能は低下します。
- 夏以外は冷凍機出口冷水温度を上げると効率が良くなります。例えば、7℃を8～9℃に上げて、原料や製品の管理に支障ない場合がほとんどです。
- 水冷式冷凍機は冷却水温度を下げて、効率運転をしましょう。
- 空冷の場合は清浄な冷気を導入しましょう。

*COPの説明は、27ページをご参照ください。

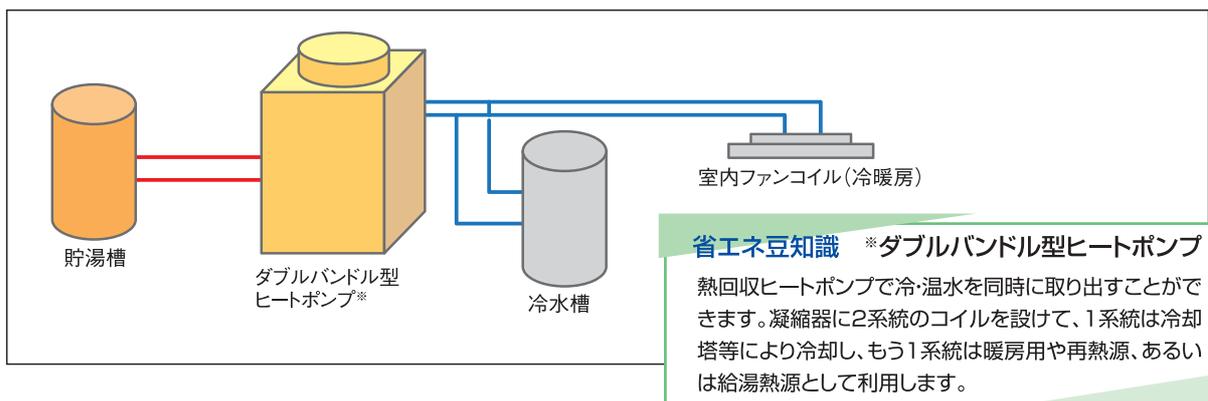


加温方式の改善(高効率給湯器の導入)

- チョコレートなどの原料を加温するために、2重タンクの内部に原料、外部に温水を流して加熱保温する工程で、温水を電熱ヒータで加熱している場合があります。電熱ヒータは、1kWの電気エネルギーに対して1kW相当の発熱量ですが、ヒートポンプ式の温水発生機(エコキュートという。)を利用すれば、1kWの電気エネルギーに対して3~4kW相当の発熱量を得ることができます。ボイラなどの蒸気供給設備がなく、加温用に40~60℃程度の温水を必要とする場合に有効です。安価な夜間電力を使用して、温水を作り貯留しておく方法もあります。
- 都市ガスを使用している場合は、従来のガス給湯器より効率のよい潜熱回収型給湯器(エコジョーズという。)を使用する方法もあります。



- 原料を加熱・保温するための温水と冷却や冷房のための冷水を必要とする場合は、下図のようなダブルバンドル型ヒートポンプシステムを利用する方法もあります。

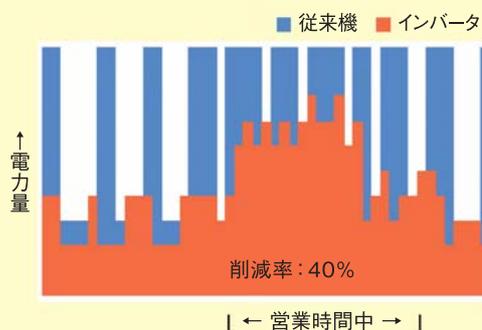


インバータ制御方式の導入

①冷凍・冷蔵庫

■ 冷凍・冷蔵庫を更新する際は、インバータ制御方式を採用しましょう。右図のようにインバータ制御は、扉の開閉が頻繁に行われる繁忙時間帯には高出力運転を行い、その他の時間帯では、出力を弱めて運転を行うことで冷蔵庫の消費電力を低減します。省エネ率は、従来機種に比べ50～60%に達します。

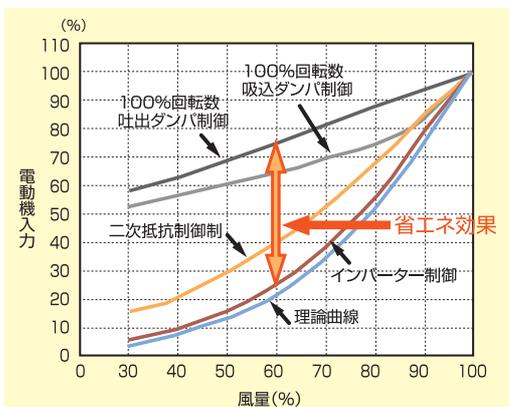
●従来機とインバータ機の電力量のイメージ



②冷却水ポンプ、排気ファン

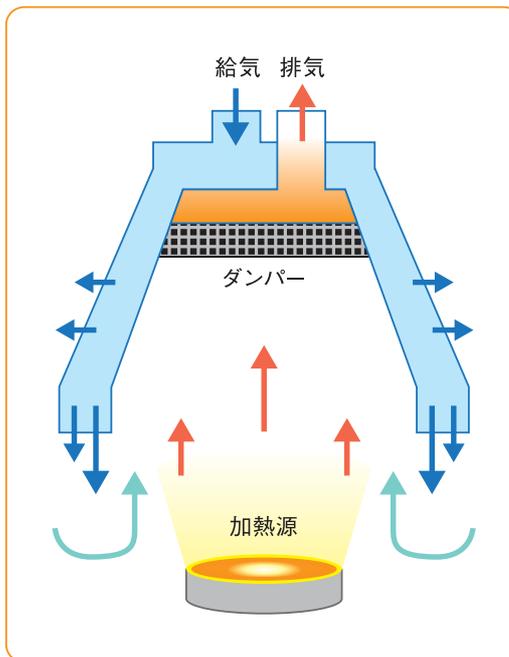
- インバータ制御方式にすると必要な流量に応じてポンプやファンの回転数制御ができます。
- ポンプやファンの流量を調節する場合や、バルブで流量を絞っている場合は、インバータ制御を導入しましょう。回転数を20%下げると流量は80%になり、動力は回転数の3乗に比例して51%になり、大幅な省エネになります。
- インバータ制御を導入した場合は上限周波数を関東地区では50Hzとし、これより低い周波数で運転しましょう。

●風量と軸動力の関係



換気効率の改善

- 加熱釜などの発熱体が冷房室内にあって、空調エネルギーの増加原因となっている場合は、発熱体の上部にフードを設けて、高温ガスを直接排気しましょう。
- 連続焼成オープンなどの大きな発熱体は、他の作業室との間に断熱壁を設けて、空調効率の低下を防止しましょう。

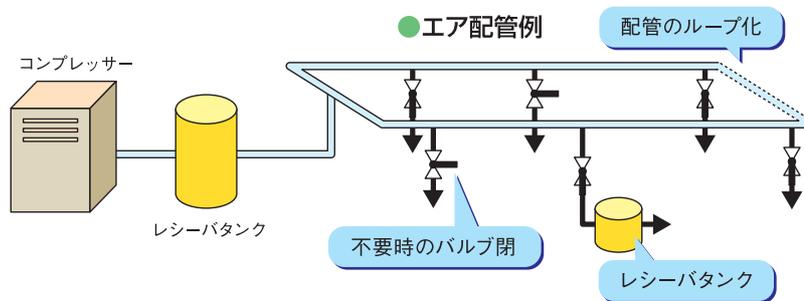


給・排気一体型換気装置の例

4.コンプレッサーの省エネルギー

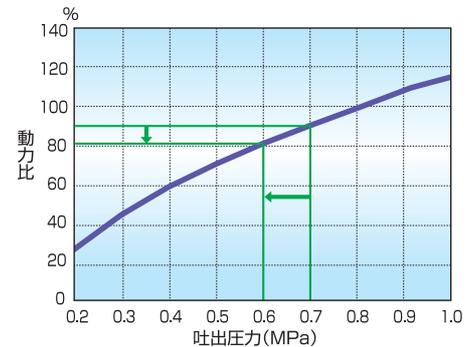
コンプレッサーの吐出圧力低減

- エアシリンダーや機械の駆動部、エアノズルなどに空気圧が使用されています。設備・装置に合った吐出圧力に設定しましょう。
- コンプレッサーの圧力を0.1MPa下げると、約10%の省エネルギーとなります。
- エア配管が細すぎたり、距離が長かったりすると圧力損失で末端の圧力が下がります。
- 圧力低下を少なくするために、配管の末端を連結してループ化しましょう。
- 瞬間的に多量のエアを使用し圧力低下があるときは、レシーバタンクを設置して圧力変動を少なくしましょう。



レシーバタンク

●コンプレッサーの吐出圧力と消費電力

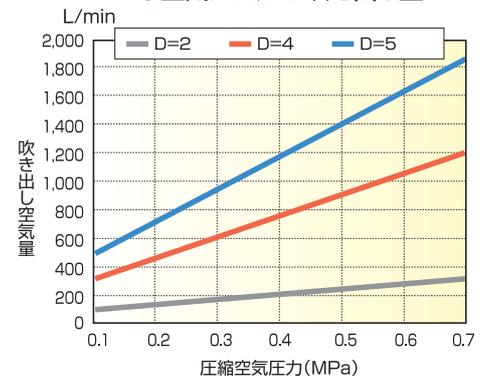


出典:省エネルギーセンター

エア漏れ防止

- 高圧エアはほんの少しの穴からでも、多量の漏れが発生しますので、エア漏れを徹底防止しましょう。
- 右図に示すように0.6MpaのときD=2mmφの穴から280L/分(1.7kW相当)のエア漏れとなります。
- エア漏れが30%以上にもなることがあり、大きな電力損失となります。
- 定期的にエア漏れ点検を行きましょう。
- コンプレッサーを停止した時に、圧力が急激に低下する場合や起動時の昇圧に時間がかかるような場合は、エア漏れの影響が考えられます。

●空気ノズルの吹き出し量

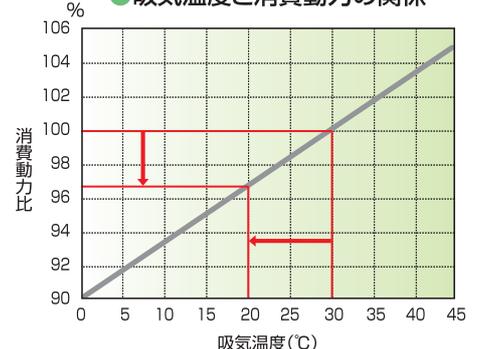


出典:省エネルギーセンター

コンプレッサーの吸気温度低減

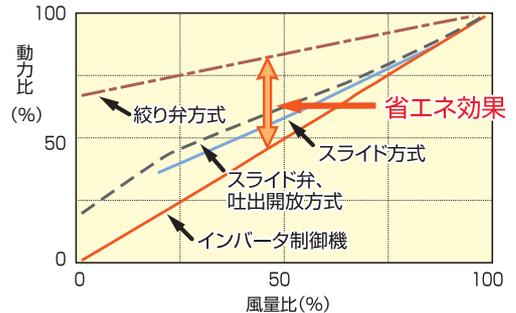
- コンプレッサーをオープンな横やボイラ室など高温になりやすい雰囲気を設置すると吸気温度が高くなり効率が低下します。
- 清浄な冷気が吸引できる場所に設置して、吸気を10℃下げると、約3%の電力低減になります。
- コンプレッサーは運転中に熱を発生します。換気の良い設置場所を選びましょう。

●吸気温度と消費電力の関係



インバータ制御方式の導入

- コンプレッサの負荷変動が大きい場合には、インバータ制御コンプレッサを導入しましょう。
- インバータ制御方式にすると一定圧力を保ちながらエア使用量に応じて回転数制御を行うので、大幅な省エネになります。

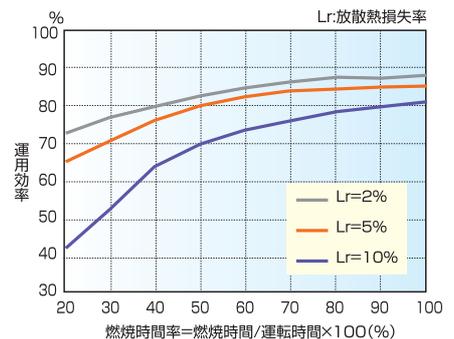


5.ボイラの省エネルギー

ボイラの効率管理

- 右図に示すように燃焼を繰り返すボイラの燃焼時間率と運用効率の関係は、燃焼時間率が低下すると運用効率が悪化します。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。作業の集中化によりボイラを効率よく運転しましょう。
- 一日の蒸気使用時間が短いにもかかわらず、朝ボイラを起動して終業時まで運転している場合があります。ボイラの起動を必要以上に早くしないで、点火後の立ち上がり時間を見込んで、蒸気の使用に間に合う時間に点火起動しましょう。小型貫流ボイラの立ち上がり時間は5～10分、炉筒煙管ボイラで蒸発量1.5～15t/hの場合30～60分とされています。自工場のボイラについて立ち上がり時間を確認して、無駄のない運転をしましょう。
- ボイラから消費先までの蒸気配管の距離は、極力短くなるようにしましょう。

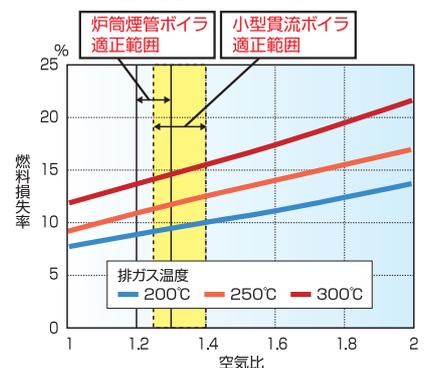
● 燃焼時間率と運用効率の関係



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が重要です。
- 空気比とは燃料を燃焼する場合の理論空気量に対する実際の空気量のこと、空気比が1.2～1.3が適正值です。
- 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。
- 計測結果、酸素濃度が5%(空気比:1.3)以上なら空気比を少なくするよう整備会社に設定してもらいましょう。

● 空気比と排ガス熱損失率

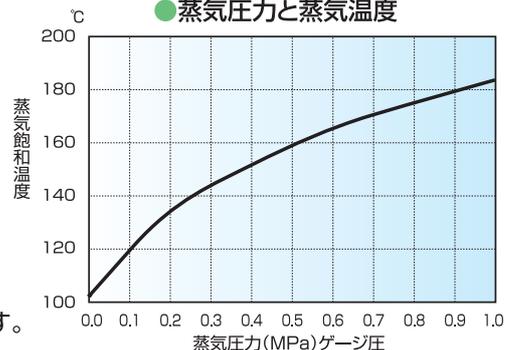


注) 小型貫流ボイラの空気比の適正值は、液体燃料: 1.3～1.45、気体燃料: 1.25～1.4です。

適正蒸気圧での使用

- 右図のように蒸気圧力によって飽和蒸気温度は決まります。
- 蒸気温度が高くなると蒸気配管等の放熱損失も増大します。
- 乾燥機や温水槽は必要温度が得られる限り低めに蒸気圧を設定しましょう。小型貫流ボイラの下限圧力は0.5MPa位とされていますので、圧力調整はボイラメーカーに確認しましょう。
- 蒸気圧の設定はボイラ本体の調整または減圧弁を使用して行います。

● 蒸気圧力と蒸気温度



スチームトラップのメンテナンス

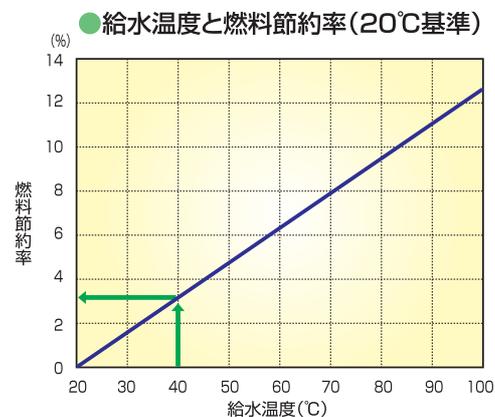
- スチームトラップの機能は、蒸気の凝縮により発生した水分(ドレン)を速やかに排出することです。
- スチームトラップが正常に機能しない現象としては、以下のような状態があります。
 - ① ドレンと蒸気が混在する吹き放し状態
 - ② 蒸気が連続して漏れている蒸気漏れ状態
 - ③ 詰まりによりドレンが排出されない閉塞状態
- 日常の点検で、異常の早期発見と予防保全に努めましょう。



ドレンピットへの蒸気の放出

ドレンの回収

- 蒸気釜などから排出されるドレンを回収していないケースを多く見かけました。ドレンは蒸気を持つエネルギーの約25%を有します。スチームトラップを使用して、ドレンを回収しボイラ給水や温水熱源として利用しましょう。
- 右図に示すようにボイラ給水温度が20℃上昇して40℃になると、3%の燃料節約ができます。

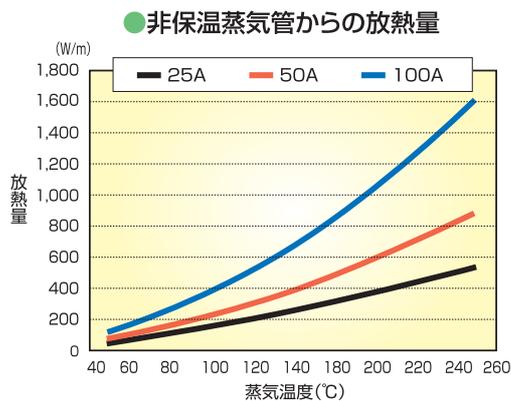


蒸気配管・バルブの保温

- 蒸気配管は裸のままでは多量の放熱損失が発生します。
- 蒸気の主配管は保温されていても、ボイラ周辺の配管や、フランジ、バルブ部分、ドレン戻り管などの保温がない場合が見受けられます。
- 裸配管は火傷など安全上の問題と共に、放散熱で夏季は冷房負荷の増加にもなるため、保温整備を徹底しましょう。



保温施工例



出典:(財)省エネルギーセンター

6.照明設備の省エネルギー

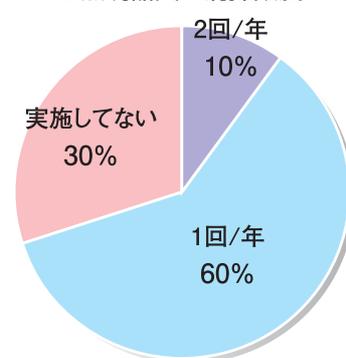
適正照度の維持

- 全般照明で900～1,000ルクスあるいはそれ以上の過剰な照度を受けました。製造ラインの状況に応じた適正照度にしましょう。通常の作業工程においては、500ルクス程度でも十分なケースが多いと考えられます。
- 製品検査など高い照度が必要な工程では、全般照明と局部照明を組み合わせましょう。
- 作業面の明るさは、ランプと作業面の距離の2乗に反比例します。例えば、ランプと作業面の距離が1mで照度が500ルクスの時、距離を70cm(70%)近づければ、従来の2倍の1,000ルクスの照度が得られます。ただし、光のあたる面積が小さくなりますので作業性を考慮してランプの位置を決めましょう。
- 明るい窓側は昼光を利用して消灯するか、減光する処置をとりましょう。
- 離席する時や、不要時にはこまめに消灯しましょう。
- 照明器具やランプの清掃を年に1～2回実施しましょう。アンケート結果によると、一部実施していない工場があります。
- 下表にJIS(日本工業規格)の主な作業・活動領域での推奨照度と照度範囲を示します。推奨照度には余裕がありますので、実際の照度管理は照度範囲に示す低めの値を選んでも問題ありません。



検査工程における照度確保

● 照明器具の清掃頻度



● 主な作業領域・活動領域の照度範囲 (JIS Z 9110:2011より作成)

領域、作業又は活動の種類		推奨照度ルクス(lx)	照度範囲ルクス(lx)
事務所	設計、製図	750	1,000～500
	事務室	750	1,000～500
	会議室、集会室	500	750～300
	倉庫、廊下、エレベータ	100	150～75
	階段	150	200～100
工場	精密機械などの極めて細かい視作業	1,500	2,000～1000
	選別、検査などの細かい視作業	750	1,000～500
	一般の工場などでの普通の視作業	500	750～300
	包装、荷造りなどの粗な視作業	200	300～150

点灯・消灯時間の管理

- 作業準備中、作業中および終了後の各時間帯に分けて、作業場・事務所の照明を必要最小限にしましょう。
- 季節ごとの日照に応じ、外灯、駐車場などの点灯時間、消灯時間を決めて管理を行いましょう。
- スイッチ近傍に省エネ注意喚起の節電ラベル表示を行いましょう。
- 操業時間前後もONにするもの、操業時間帯のみ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。



照明スイッチへのラベル表示例

高効率照明の導入

①白熱球から高効率ランプへの更新(局部照明やスポット照明)

- 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1/4~1/6、寿命は約6倍です。
- 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。



白熱ランプの使用例

●電球形蛍光灯またはLED電球への交換



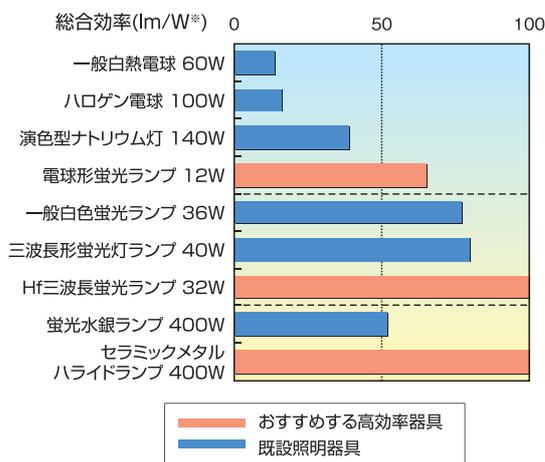
省エネ豆知識 ※LED

Light Emitting Diode=発光ダイオード
消費電力が小さく長寿命であるが、光の指向性が強いので、全般照明に使用する時は、光の拡散性を考慮したランプを使用する等、用途に応じて選定しましょう。

②Hf蛍光灯又はLEDランプへの更新(全般照明)

- Hf蛍光灯は、普通型蛍光灯と比較して約30%の省エネルギーになります。照明器具を更新する際は、高効率照明器具やLEDランプを採用しましょう。
- 高効率照明器具を採用した場合は、従来の明るさを保つために、灯数を減らすか、低ワット数ランプにしましょう。
- LEDランプには紫外線や赤外線がほとんど含まれず、紫外線にひかれる虫を誘うことが少ないため、食品工場の照明に適しています。
- LEDランプを工場の全般照明に使用するときには、次の点に注意が必要です。
 - ①既設器具にランプを取り付ける場合の適合性
 - ②食品等の色の見え方(白色系の強い光)
 - ③高調波によるTVやラジオの雑音

●種類別ランプ効率比較



出展:照明学会資料より作成

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。

Hf照明ランプ改善事例

【課題】

- 作業室、事務所などで、効率のよくない普通型蛍光灯を156台使用しています。
- 現状の照明電力：36W×2灯=72W/台

【対策】

- 効率のよいHf蛍光灯に更新します。
- 改善による照明電力：Hf蛍光灯32W×2灯用、140台で同一照度を確保(現状より10%台数減)
- 点灯時間：3,680時間/年、稼働率:80%

【効果】

- 電力削減量 : $\{(36W \times 2 \text{灯用} \times 156 \text{台}) - (32W \times 2 \text{灯用} \times 140 \text{台})\} \times 3,680 \text{時間/年} \times 80\% \div 1000 = 6,689 \text{kWh/年} \approx 6.68 \text{MWh/年}$
- 原油換算削減量 : $6.68 \text{MWh/年} \times 9.76 \text{GJ/MWh} \times 0.0258 \text{kL/GJ} = 1.68 \text{kL/年}$
- CO₂削減量 : $6.68 \text{MWh/年} \times 0.382 \text{t-CO}_2/\text{MWh} = 2.55 \text{t-CO}_2/\text{年}$
- 削減金額 : $6,689 \text{kWh/年} \times 16.8 \text{円/kWh} = 112 \text{千円/年}$
- 投資金額 : 1,100千円 ■ 回収年数=9.8年

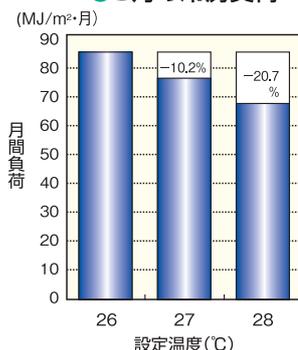
注)本提案のHf蛍光灯器具は、32Wの定格出力型で考えています。器具には、同じランプサイズで45Wの高出力型もあり、ランプの明るさは増しますが、1灯あたりの消費電力は増加します。誤った認識で高出力型を設置すると増エネになりますのでご注意ください。

7.空調設備の省エネルギー

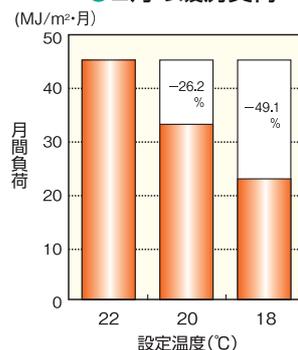
空調設定温度の緩和

- 空調機の東京都推奨設定温度は、「室温夏28℃、冬20℃」です。この温度を参考に事業所に応じた、設定温度基準を決めて守りましょう。
- 右図に示すように冷暖房温度を1℃緩和することで、空調エネルギーの約10%の省エネルギーになります。
- 空調室内機の風量設定は、「弱」より「強」又は「急」に設定した方が熱交換効率が高まり、省エネルギーになります。気流による作業への支障や騒音の問題がない場合は、風量を強めにすることで快適性を維持できる可能性があります。
- サーキュレーターや扇風機で室内温度を均一にしましょう。暖房時にも扇風機を活用し、室内上部の暖気を攪拌すると効果的です。
- 始業前や終了時の空調運転時間をなるべく短くしましょう。
- 作業場に温度計を取り付けて管理しましょう。 ■ 工場内の局部空調にはスポット冷暖房を採用しましょう。

●8月の冷房負荷



●2月の暖房負荷



出典:省エネルギーセンター

冷暖房設定温度を1℃緩和した効果試算例

【課題】

- 冷房設定温度が低く、暖房設定温度が高いためエネルギー消費量が多くなっています。

【対策】

- 冷暖房の設定温度を1℃緩和(夏季は高め、冬季は低め)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。
- 空調に要する全電力消費量：49,520kWh/年 ■ 削減対象エリアの空調機：80%とする。

【効果】

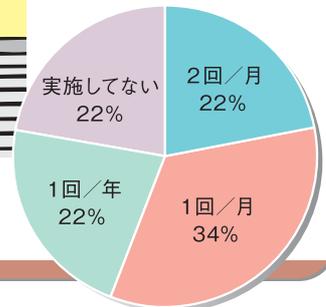
- 電力削減量 : $49,520 \text{kWh/年} \times 10\% \times 80\% \div 1000 = 3,962 \text{kWh/年} \approx 3.96 \text{MWh/年}$
- 原油換算削減量 : $3.96 \text{MWh/年} \times 9.76 \text{GJ/MWh} \times 0.0258 \text{kL/GJ} = 0.997 \text{kL/年} \approx 1.00 \text{kL/年}$
- CO₂削減量 : $3.96 \text{MWh/年} \times 0.382 \text{t-CO}_2/\text{MWh} = 1.51 \text{t-CO}_2/\text{年}$
- 削減金額 : $3,962 \text{kWh/年} \times 16.8 \text{円/kWh} \div 1,000 = 67 \text{千円/年}$

フィルターの清掃

- 空調機フィルターの目詰まりを放置すると送風量が低下し、冷暖房効果も低下してエネルギーロスになります。円グラフは、アンケートの結果です。
- フィルター清掃を1か月に2回程度実施しましょう。ただし、目詰まり進行の程度は、設置環境等により異なりますので、状況を見て適切な清掃周期を設定しましょう。



● 空調機室内機フィルター清掃頻度



空調使用時間の管理

- 作業開始前(準備)と終了後(片付け)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。

空調機(室内機と室外機)周辺の整理整頓

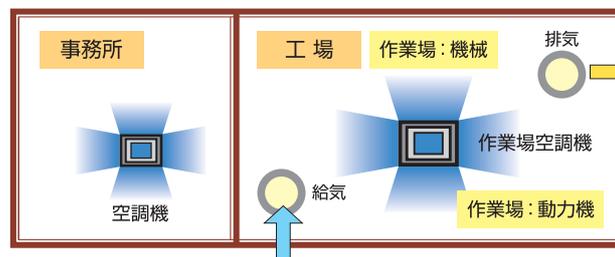
- 写真のように、室内機の吸引口や吹出口付近に荷物が積まれている事例がありました。
- 吹出口に障害物があるとショートサーキットが発生し、空調機の効率が悪くなります。
- 室外機や室内機の周辺は、整理整頓してスペースを確保し、常に風通しを良くしておきましょう。
- 室内機や室外機の周辺に荷物を置かないよう注意書きを掲示するとよいでしょう。



室内機の設置状況

外気の利用

- 室内では給気と排気のバランスが重要です。過剰な換気は空調のエネルギーロスになります。



- 工場内は適量換気を行い、中間期(春や秋)の外気温度の低い時期には、外気冷房で省エネを図りましょう。常に清浄な空気を取り込めるよう、換気口にはフィルターを設置し、定期的に清掃を行いましょう。

注) 空気の循環を良くするには、吸気口と排気口の設置位置に十分な離隔がとられていることが必要です。



排気口

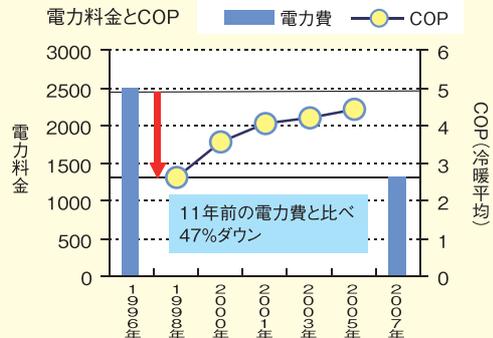


吸気口

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。
- 右図の場合1998年時のCOP*2.61に対して2005年時は4.2と約1.6倍にアップしており、約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。

空調機効率の推移と電力料金(例)



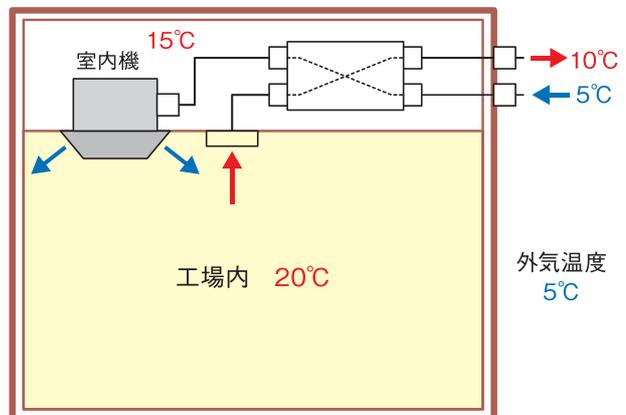
省エネ豆知識 *COP

COPとは性能評価の基準で、投入エネルギーに対し、出力として得られる冷温熱エネルギーの比をいいます。ここでCOP4.2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を示します。

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当たっては、冷房・暖房時は熱交換運転し、中間期は普通換気運転に切り替える必要があります。

●全熱交換器の仕組み



全熱交換器の効果

- 例えば、上図のように外気(5°C)と室内の空気(20°C)を換気する場合、室内には冷たい5°Cの空気が入ってきってしまうため、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°C)と室内の空気(20°C)を熱交換するため、15°C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°C分の空調負荷で抑えられ、5°Cから15°Cまで上げるエネルギーが削減できるのです。

8.受変電設備の省エネルギー

受電力率の改善

- ポンプ・ファンなどの機械を採用する場合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、モーター効率ともに悪くなります。
- 機器は高負荷率運転になるよう運転計画を立てましょう。
- 力率*が低い(95%以下)場合は、進相コンデンサを増設することにより改善が図られます。力率改善は受変電設備の点検を依頼している電気保安技術者に相談して実施しましょう。

省エネ豆知識 *力率

電力会社からの電気は変圧器や誘導電動機などに磁界を作る電気と仕事をする電気とに分けられます。力率とは電気全体に対する仕事に使われる電気の割合のことです。

進相コンデンサの追加設置効果試算

【課題】

- 現状の力率は85%で基本料金が高くなっています。

【対策】

- 力率を100%に改善して基本料金を低減します。

【効果】

- 削減金額： $117\text{kW} \times 1,233.75\text{円/kW} \times (100\% - 85\%) \div 100 \times 12\text{ヶ月} \div 1,000 = 260\text{千円/年}$
- 投資費用：250千円(コンデンサ追加設置費用)とすると
- 回収年数： $250 \div 260 = 0.96\text{年}$ となり、1年以内で回収できます。

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、最大電力*を抑制することで基本料金の低減を図りましょう。デマンドコントローラが電力超過の注意警報を発した時はあらかじめ決めた順序で負荷を抑制しましょう。優先的に一時停止する空調機などを決めておく必要があります。
- デマンドコントローラはその他にも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。



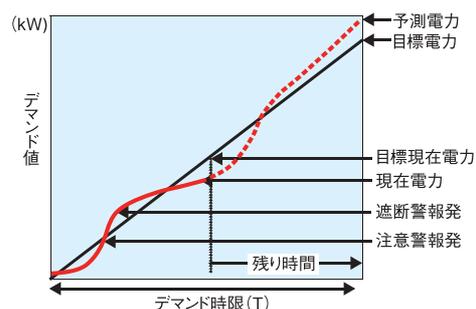
デマンドコントローラ

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。

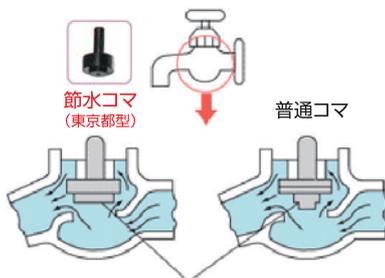
●デマンドの原理と基本動作



9. その他の省エネルギー

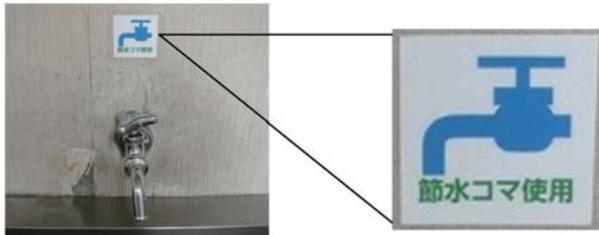
用水量の低減

- 用水の使用方法をルール化し、節水しましょう。
- 洗浄装置での用水低減により排水処理費も軽減されます。
- 節水コマの取り付けや節水ラベル表示などで継続的な節水を図りましょう。
- 定期的に漏水チェック*を実施しましょう。



節水コマは、コマの下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。

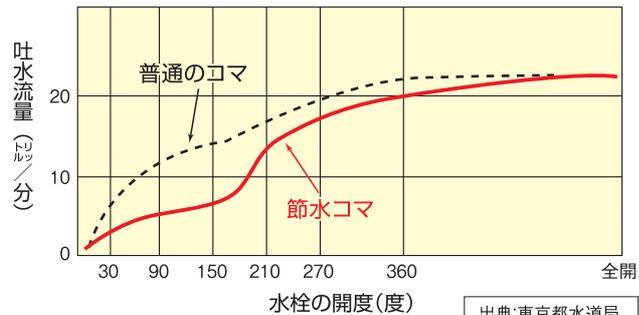


省エネ豆知識 *漏水チェック

作業終了後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。定期的に漏水がないか確認しましょう。



● 節水コマの効果



OA機器の待機電力の削減

- パソコンや複写機などの事務用機器は、使用していないとき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を使用する等して、休憩時間や終業時には電源を元からオフにして節電しましょう。省エネ推進には、個人のごまめな努力が不可欠です。
- 機器の更新に当たっては高効率機器、待機電力の小さい機器の採用をおすすめします。

使い終わった機器の個別スイッチを切れば、プラグをコンセントから抜いた状態になり、待機電力をカットできます。

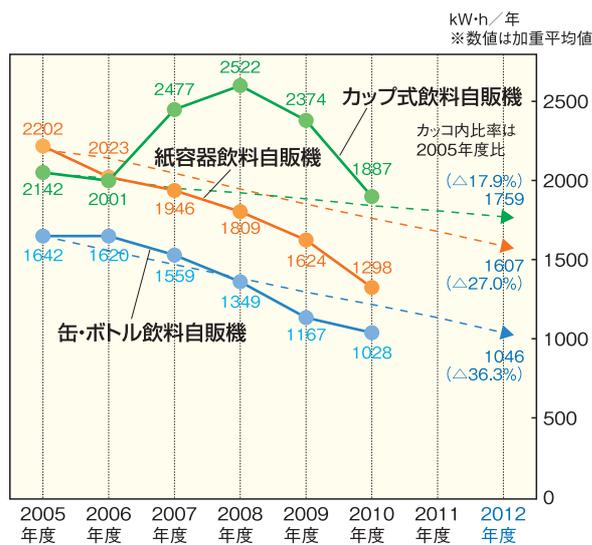


自販機の省エネルギー

- 事業所内には、従業員用に自動販売機を設置している場合があります。タイマーを使用し、夜間や休日等、利用のない時間帯は電源を切りましょう。
- 省エネ型の機種に交換すると、更に省エネルギーが図られます。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
- 自動販売機の管理番号等を確認し、製造メーカー又はオペレータに省エネ型への交換を依頼しましょう。



● 飲料自販機出荷機1台あたりの年間消費電力量(kW・h)



出典:日本自動販売機工業会「環境問題への取り組み「省エネ」消費電力推移グラフ」

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。

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

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24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 財団法人 東京都環境整備公社（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 9階

電 話 03(5388)3439

F A X 03(5388)1384

ホームページ <http://www.tokyo-co2down.jp/>