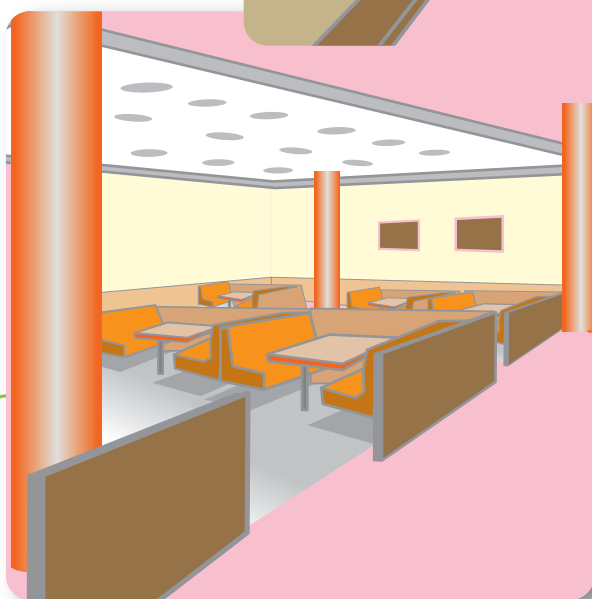
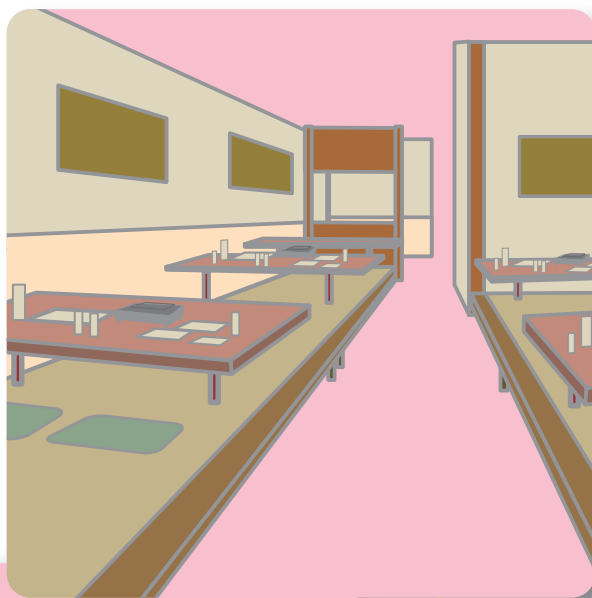


# 外食産業の省エネルギー対策



東京都環境局  
(社)日本フードサービス協会

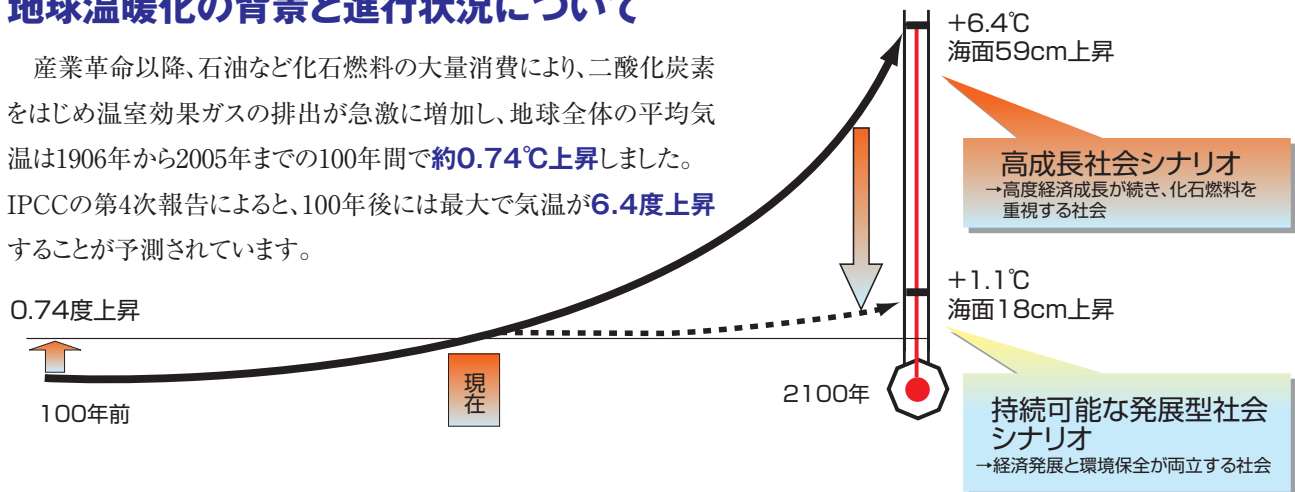
# 1. はじめに

## <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。



## 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、**今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)に入ります。**

ただし、温暖化対策は、京都議定書を達成すれば終わりというものではなく、議定書達成はあくまで「**大気中のCO<sub>2</sub>濃度の安定化**」という大目標の1通過点に過ぎません。昨年末にインドネシアのバリ島で行われた気候変動枠組条約第13回締約国会議(COP13)では、2013年以降の温暖化対策の枠組みの交渉の進め方をまとめた行程表である「バリ・ロードマップ」が合意され、「ポスト京都議定書」に向けた新たな一歩が踏み出されました。

## 地球温暖化防止に向けた国内の動き

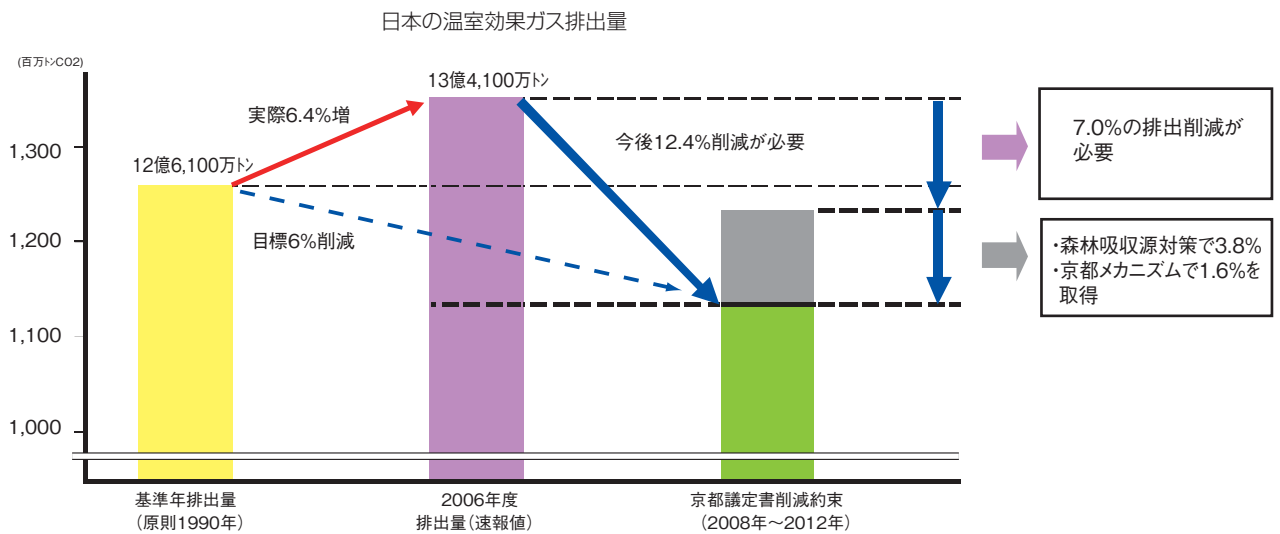
京都議定書において、日本は、2008年4月から2012年までの5年間の温室効果ガス排出量の平均値を、1990年比で**6%削減**することが義務づけられました。

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、2006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**6.4%増**と大変厳しい状況にあります。

今までの事業者単位から企業単位に対象を拡大するなど、省エネ法や京都議定書目標達成計画も今春には見直される予定です。また、排出権取引や環境税の導入など新たな枠組みが導入されることも検討されています。

## 目次

1.はじめに	p1
2.外食産業の概況	p3
3.外食産業の主な省エネルギー対策	p9
4.外食産業の省エネルギー好事例等	p11

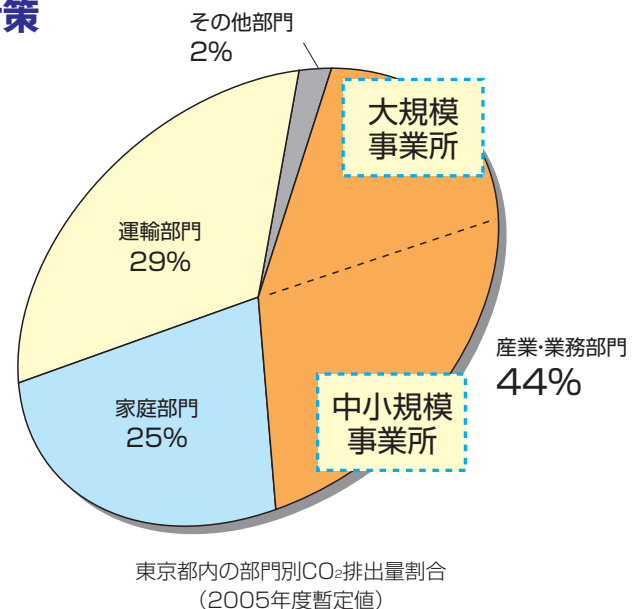


## 東京都内の二酸化炭素排出状況と温暖化対策

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、**産業・業務部門**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。提出された計画書に対する助言や結果の公表、優良事業者への表彰などにより、より高いCO<sub>2</sub>削減目標へと誘導していきます。

この「東京都地球温暖化対策計画書制度」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%をカバーしており、残りの**約60%**は、**計画書制度対象外の中小規模の事業所**です。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のより積極的な温暖化対策が必要です。

\*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奨め

地球温暖化対策は永続的に取組まなければならない緊急かつ重要な課題です。「**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**」の推進が不可欠です。

外食産業の場合、**食材を調理する厨房エネルギー**に特徴があり、また**客室の空調機器や照明設備**などが主なエネルギー消費機器です。今回、本テキストの作成に当たり調査協力をいただいた(社)日本フードサービス協会会員の各社・各店舗は、運用による改善や省エネルギー機器の導入など積極的に行い省エネルギーを推進しています。

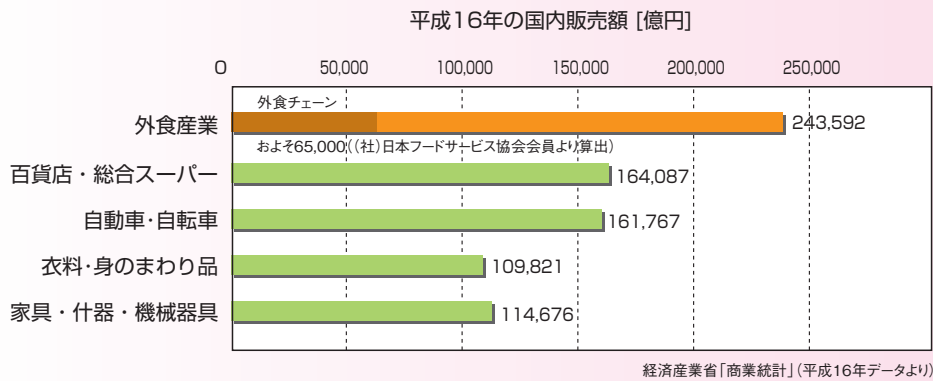
このテキストでは、外食産業のそれぞれの業種で共通する優良事例をご紹介しますことにより、今後更なる省エネルギー推進を検討している店舗の参考になるように作成したものです。このテキストブックが皆様の温暖化・省エネ対策の推進の一助になれば幸いです。

## 2. 外食産業の概況

### 外食産業の市場規模・店舗数

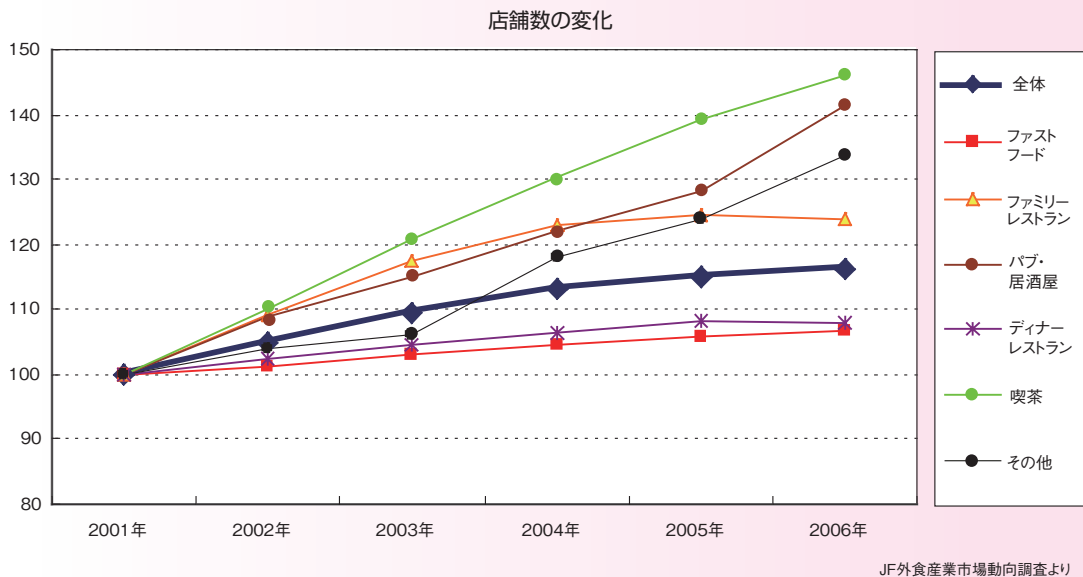
#### 外食産業の市場規模・店舗数

外食産業はファストフードやファミリーレストラン、居酒屋など家庭の外での食事を提供している産業です。2006年の外食産業（一般飲食店、宿泊施設の飲食、集団給食、料飲店などを含みます。）の市場規模は約24兆円で店舗数は737,500店、従業者数は405万3000人と大きな産業です。他の産業と比較すると下図のようになります。



家計の中の食事に関する出費に占める外食産業の割合(外食率)は約4割といわれています。私たちの生活の中で大きなウェートを占める外食産業ですが、2001年からの店舗数は下図のように増加しています。全体の店舗数は2001年を100とすると116.3になります。これら店舗の増加に伴い消費されるエネルギー量も増加していることが予想されます。

※外食市場規模 / 全国の食料・飲料支出額



## アンケート調査結果

### アンケート調査結果

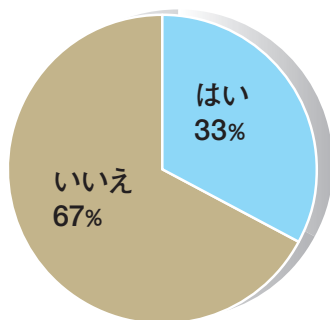
実施期間 2007年10月～11月

(社)日本フードサービス協会会員 43社のサンプル

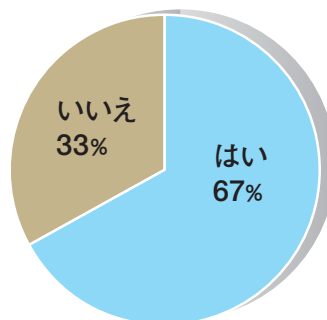
内訳 居酒屋:8社 ファストフード:18社 ファミリーレストラン:17社

下のアンケート結果から約3割の会社で環境方針を作成しています。またエネルギー量の把握は7割近くの会社で行われていますが3割では把握されていないことが分かります。各店舗共通の省エネ運用マニュアルについて作成している会社が3割、各店舗の自主性に委ねている会社が3割、残りの4割の会社ではまだ作成されていません。

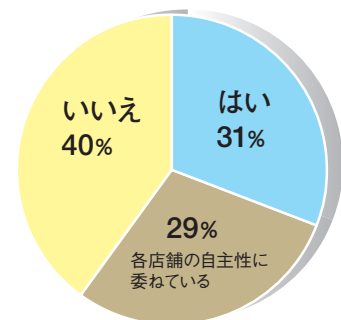
■環境方針を作成していますか



■各店舗のエネルギー量について把握していますか



■各店舗共通の省エネに関する運用マニュアルは作成していますか



■各店舗の実態調査結果は次の通りです。( )内は調査データ数です。なお、調査データ数が少ないため数値は参考値です。

	居酒屋	ファストフード	ファミリーレストラン	3業種平均
平均営業時間数	10.4時間 (8)	15.3時間 (13)	15時間 (18)	13.6時間
平均床面積	375㎡ (8)	143.9㎡ (13)	230.1㎡ (15)	249.7㎡
客席と厨房の面積比率(客席:厨房)	客席 81.6% 厨房 18.4% (6)	客席 56.2% 厨房 43.8% (10)	客席 65.4% 厨房 34.6% (12)	客席 67.7% 厨房 32.3%
1店舗あたりの平均エネルギー費	5,829千円/年 (7)	5,169千円/年 (10)	6,434千円/年 (15)	5,810千円/年
売上高あたりのエネルギー費の割合	4.5% (7)	4.9% (10)	4.5% (13)	4.6%
床面積あたりのエネルギー使用量(MJ/㎡年) <sup>※</sup>	8,772 MJ/㎡年 (5)	14,959 MJ/㎡年 (12)	13,651 MJ/㎡年 (9)	12,461 MJ/㎡年
(床面積×時間)あたりのエネルギー使用量(MJ/㎡時)	2.1 MJ/㎡時 (5)	2.7 MJ/㎡時 (12)	2.2 MJ/㎡時 (9)	2.3 MJ/㎡時
1店舗あたりのCO <sub>2</sub> 排出量	131t-CO <sub>2</sub> /年 (5)	117t-CO <sub>2</sub> /年 (12)	198t-CO <sub>2</sub> /年 (9)	133t-CO <sub>2</sub> /年
床面積あたりのCO <sub>2</sub> 排出量(CO <sub>2</sub> -kg/㎡年)	489kg-CO <sub>2</sub> /㎡年 (5)	843kg-CO <sub>2</sub> /㎡年 (12)	769kg-CO <sub>2</sub> /㎡年 (9)	620kg-CO <sub>2</sub> /㎡年

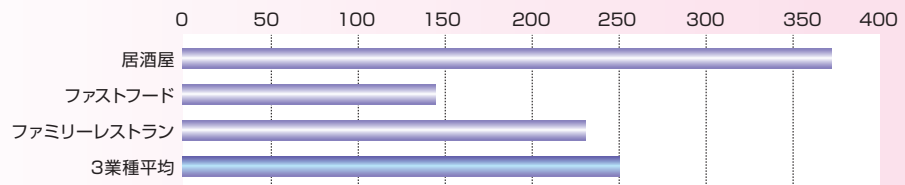
※エネルギー使用量、CO<sub>2</sub>排出量は電気・ガスの使用量から算出 ※CO<sub>2</sub>排出係数は、環境省が定める係数を使用

※MJはメガジュールといい、エネルギーの単位です。1キログラムの水を0℃から100℃に加熱するのに必要なエネルギーは約0.42MJです。

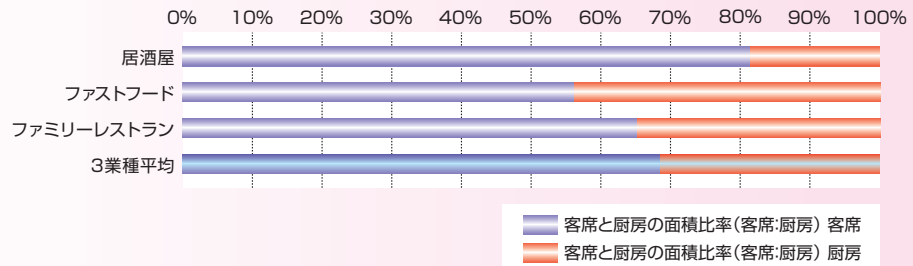
## アンケート調査結果

平均床面積

m

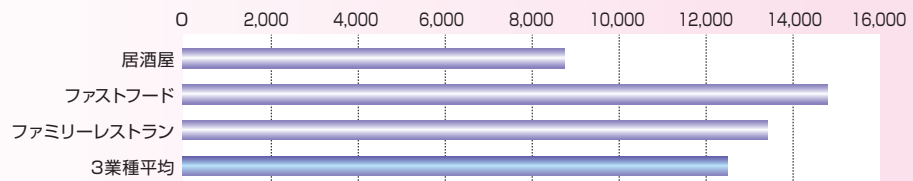


客席と厨房の面積



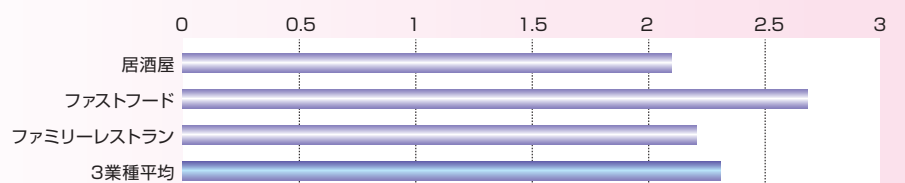
床面積あたりのエネルギー使用量(MJ/m<sup>2</sup>年)

MJ/m<sup>2</sup>年



(床面積×時間)あたりのエネルギー使用量(MJ/m<sup>2</sup>時)

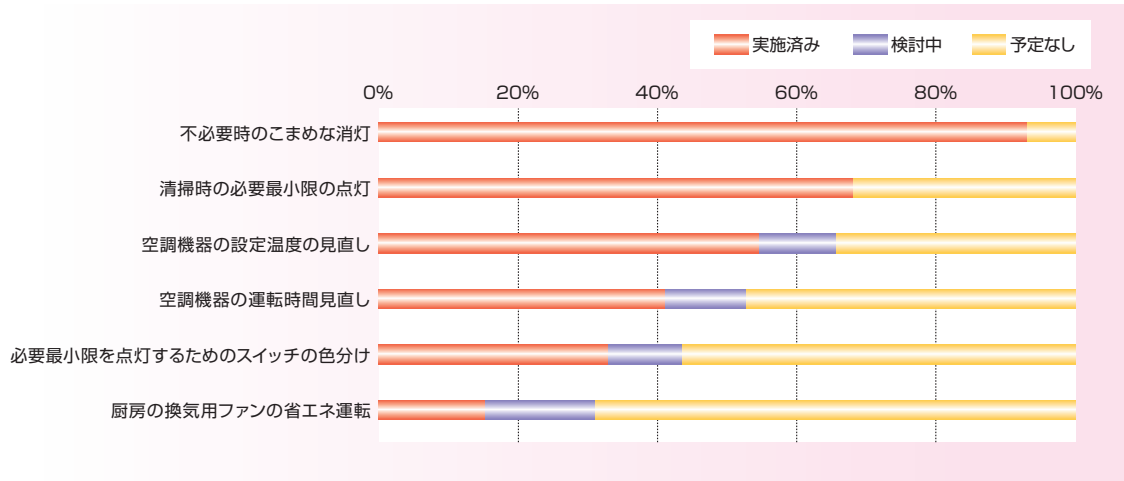
MJ/m<sup>2</sup>時



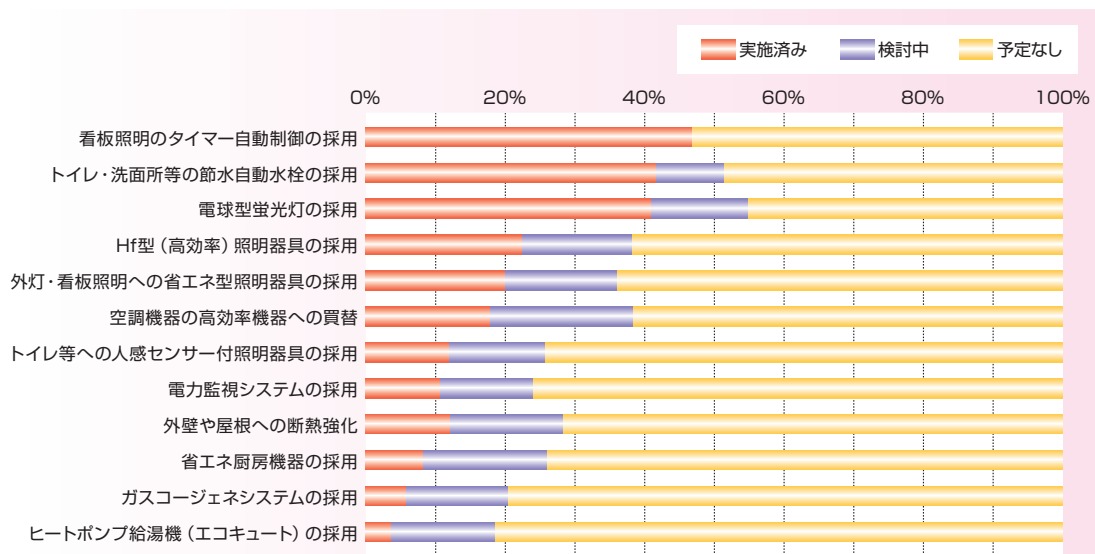
## アンケート調査結果

各店舗の省エネルギー対策の実施状況のアンケート結果です。

使用者の心がけでできる省エネルギー活動で「不必要時のこまめな消灯」、「清掃時の必要最小限の点灯」、「空調機器の設定温度の見直し」などは多くの店舗で実施されています。



省エネルギー機器の設置による対策では「看板照明のタイマー自動制御」、「トイレ・洗面所等の節水自動水栓」、「電球型蛍光灯」などが比較的多くの店舗で採用されている技術です。検討中の技術も下図のように多くあり、今後の積極的導入が期待されます。



## 店舗調査結果

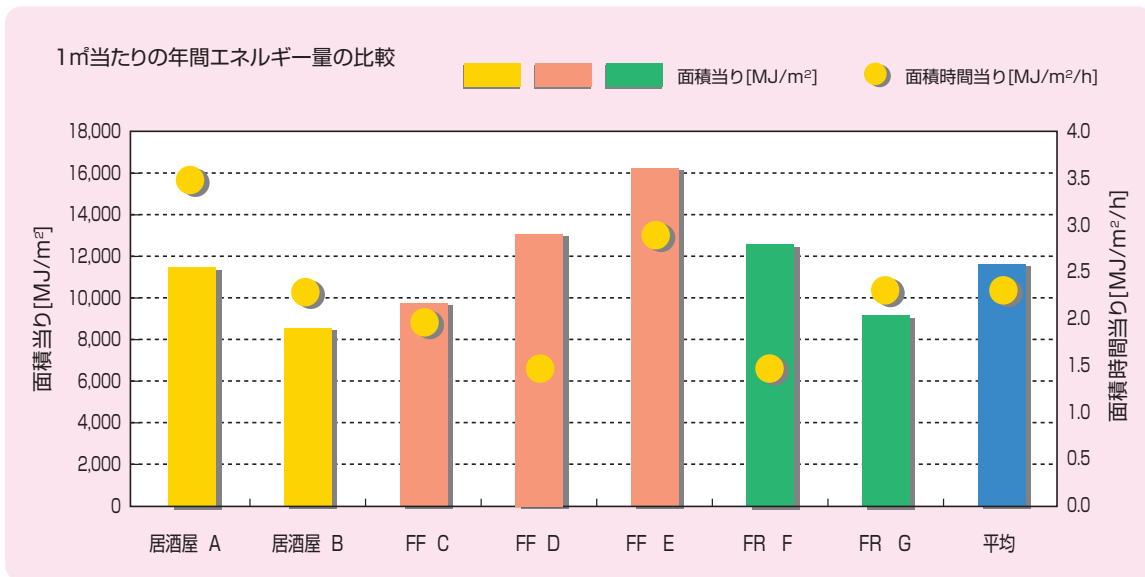
### エネルギーの使用状況

#### 1㎡当たりの年間エネルギー量

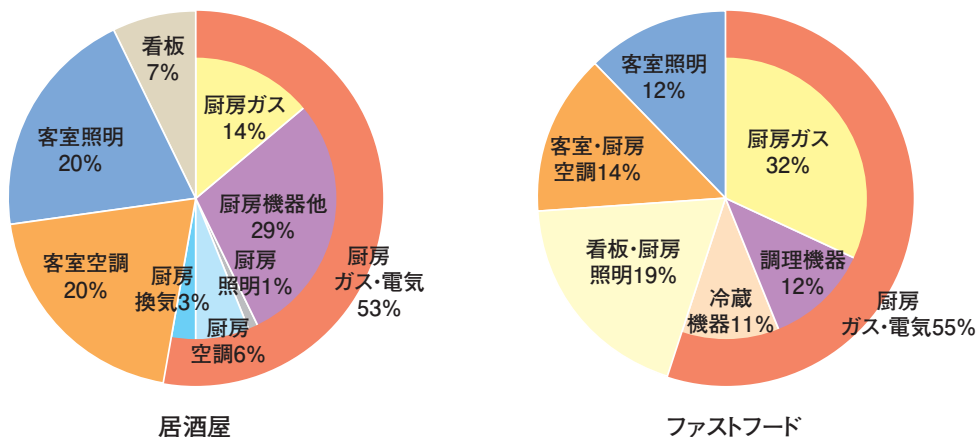
7店舗\*の年間のエネルギー消費量の平均値は11,642MJ/m<sup>2</sup>です。業態別では居酒屋10,140MJ/m<sup>2</sup>、ファストフード13,073MJ/m<sup>2</sup>、ファミリーレストラン10,999MJ/m<sup>2</sup>です。それぞれの店舗で一日の営業時間が異なり、9時間から24時間の幅がありますが、1時間当たりのエネルギー消費量の平均値は2.3MJ/m<sup>2</sup>/hです。

\*店舗調査を実施した9店舗うち1㎡当たりの年間エネルギー量を算出できた7店舗

下図 FF：ファストフード、FR：ファミリーレストラン



居酒屋とファストフードの2店舗の消費先別比率は下図のようになります。共に厨房エネルギー(厨房用のガス・電気)が店舗全体のエネルギー量の50%を越えていることから厨房のエネルギーが省エネ対策の一つのポイントです。(ファストフードのグラフで厨房照明・厨房空調が分離されて計測されていないため外円の厨房の55%に含んでいません。この値を加えると更に大きな値になります。)

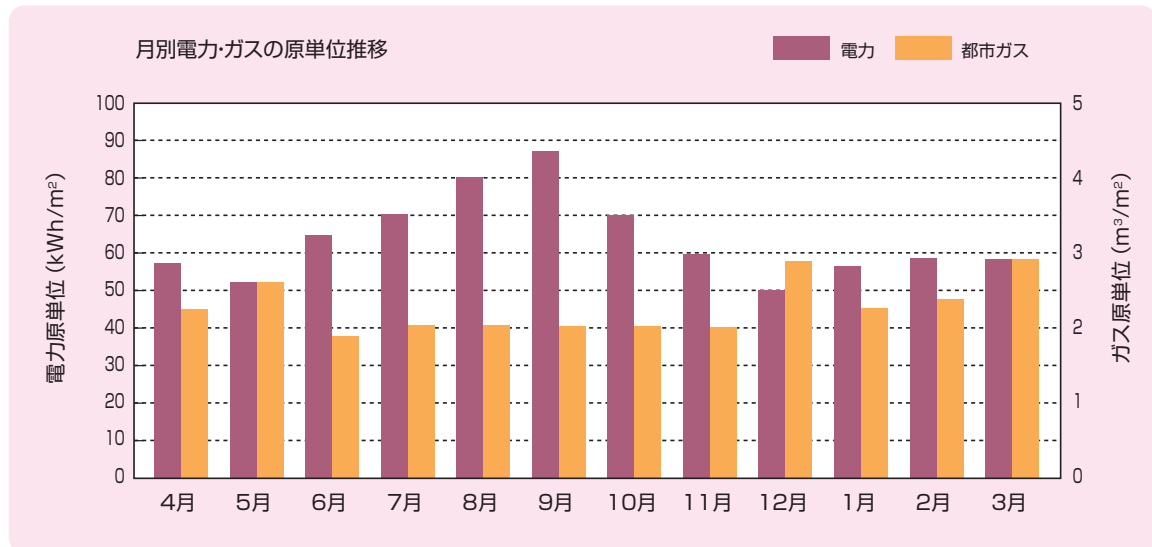




## エネルギーの使用状況

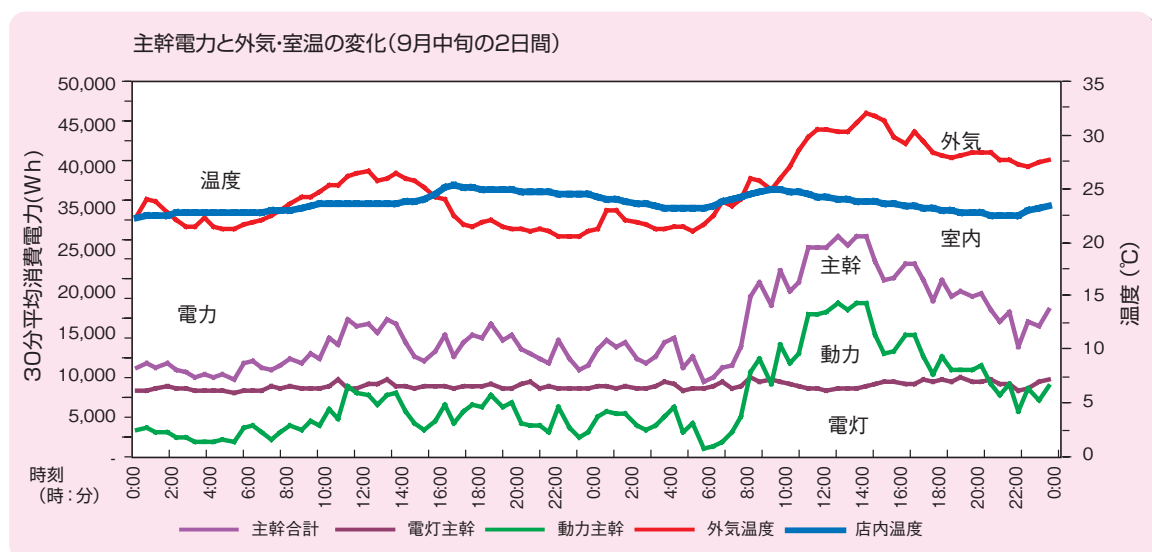
### 月ごとの電力量、ガス量

- 下図は調査した居酒屋店舗の月毎の電力量、ガス量を店舗1㎡あたりに換算したものです。
- 電力量は冷房エネルギーの増加のために夏にピークがあります。また、ガス量は繁忙シーズンである12月に最大使用量が出ています。



### 時刻別電力量の変動の様子

- 調査対象のファストフード店(24時間営業)の9月中旬の2日間の電力消費状況です。
- 電灯は時間による変化がほとんどありませんが、動力は外気温度と連動して変化していることから空調用動力が変動要素となっていることが分かります。



# 3. 外食産業の主な 省エネルギー対策

## エネルギー管理

### 1 管理体制の構築 P11

- 経営トップによる省エネルギー推進
- 本社と店舗との共同体制の確立
- 目標値の設定・目標値との比較
- 店舗スタッフへの教育

### 2 エネルギーデータの管理 P12

- 毎日のエネルギー管理
- 原単位管理によるエネルギー管理
- 店舗スタッフへの取組状況の情報発信

### 3 高度なエネルギーデータの管理 P13

- 自動計測による一元管理
- 消費先別詳細計測分析



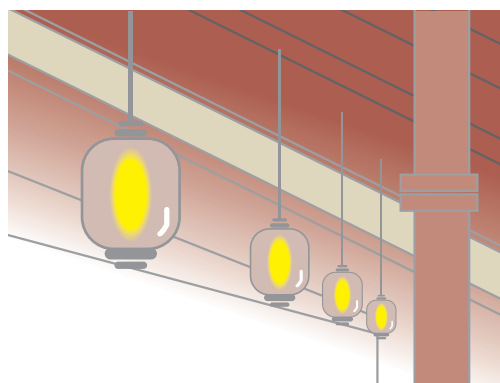
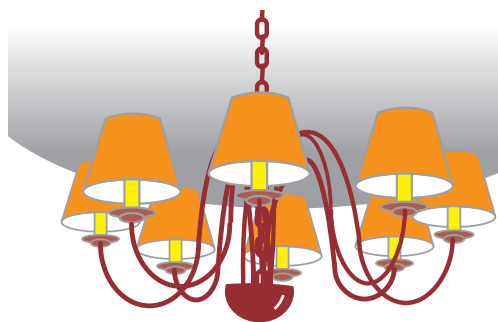
## 照 明

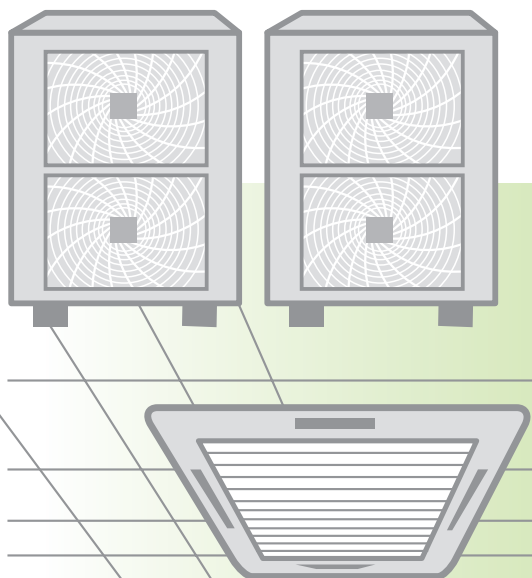
### 4 照明設備の運用改善 P14

- 点灯ルール作り・マニュアルの活用
- スイッチのカラーシールによる点灯区分
- スイッチの点灯時間の表示

### 7 高効率照明器具の導入 P18

- 電球型蛍光灯・Hf蛍光灯の採用
- 外灯・看板のLED照明の導入
- 調光照明装置
- ※電球型蛍光灯への切換効果試算(例)
- ※Hf蛍光灯への切替え効果試算(例)
- ※LED照明採用効果試算(例)





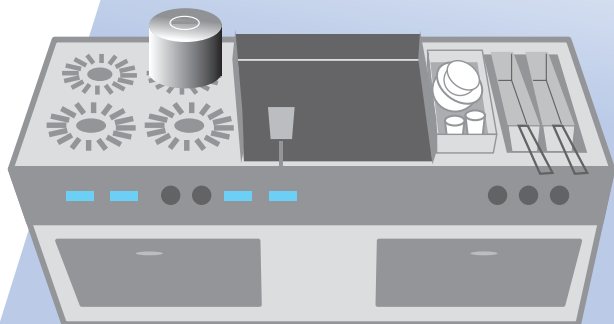
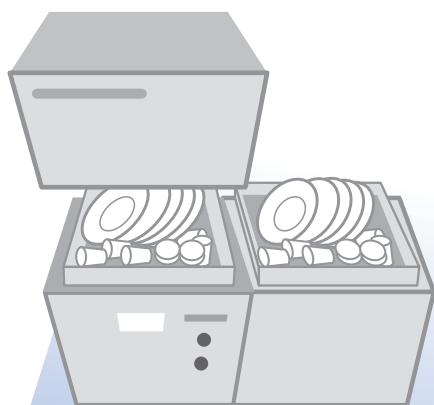
## 空 調

### 5 空調設備の運用改善 P15

- 温度計の設置・室温の緩和
- 空調運転時間の適正化
- 空調用フィルターの清掃
- (高度) 多機能温度設定機・室温の監視評価
- ※ 冷房温度緩和の効果試算(例)
- ※ 空調運転時間短縮の効果試算(例)

### 8 高効率空調機の導入 P20

- 高効率空調機器の採用
- 給・排気風量の適正化
- ※ 高効率空調機の効果試算(例)



## 厨 房

### 6 厨房関係の運用改善 P17

- 節水表示・火加減調整
- 節水コマ・節水シャワーノズルの活用
- 溜め水解凍

### 9 高効率厨房機器の導入 P21

- インバータ冷蔵庫
- 高効率洗浄機

### 10 電気厨房・ガス厨房 P22

- 電気厨房の特徴
- ガス厨房の特徴
- エコキュート・エコジョーズ

## 4. 外食産業の省エネルギー好事例等

### 1. 管理体制の構築

#### 経営トップによる省エネルギー推進

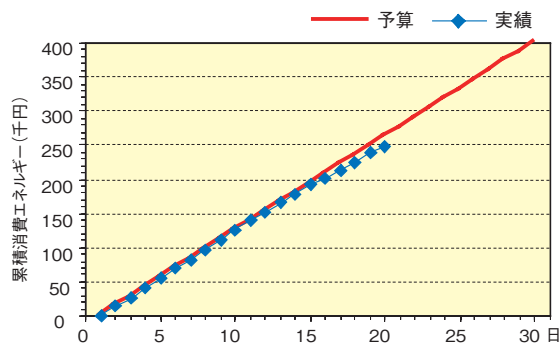
- 省エネルギーを全店舗に亘って推進するためには経営者の理解と推進熱意が不可欠です。
- 省エネルギーに非常に熱心に取り組んでいる企業では社長自ら推進会議に出席し活動を指揮しています。
- 『環境委員会を月2回開催して参加者が情報を共有し、同じベクトルで各店舗のエネルギー取組みを指導する』、これは省エネルギー活動の最先端企業の取組みの一例です。

#### 本社と店舗との共同体制の確立

- 本社で省エネルギーの取組みの方針・具体的内容を決定し、各店舗の活動を支援する、そのような本社と店舗の一体的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など本社と店舗が一体的に取り組むことで大きな成果を挙げるすることができます。

#### 目標値の設定・目標値との比較

- 改善活動を効果的にかつ、継続して行うためには“目標設定”、“実績確認”、“評価”そして“次の目標設定”といった取組みが必要です。
- 日々のエネルギー量を把握し目標値と比較してその評価を行い翌日の改善活動につなげることが省エネ推進のトップレベルのエネルギー管理です。
- 月ごとのエネルギー量の把握・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。



#### 店舗スタッフへの教育

- 店舗のスタッフに省エネルギー活動を理解してもらうためにビデオによる環境教育を実施している企業もあります。
- また、店舗に機器のメンテナンスや省エネルギーの推進に関するマニュアルを配布し、環境方針や会社の取り組み内容を明示したポスターを貼るなどしてスタッフの省エネ意識を喚起している会社もあります。



人間の五感と学習効果  
 視覚から 75%  
 聴覚から 13%  
 触覚から 12%

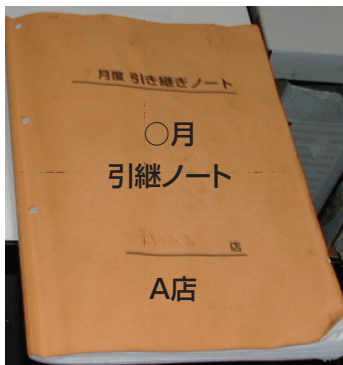


設備のメンテナンスガイド

## 2.エネルギーデータの管理

### 毎日のエネルギー管理

- 毎日の管理項目を引継ぎノートに記載し、翌日のスタッフに周知している店舗もあります。
- また、エネルギー使用量(電気、ガス、水道)を毎日定時刻に取り、金額に換算してパソコンに入力して本社に報告している会社もあります。
- 冷凍庫、冷蔵庫の温度等のチェック項目をチェックリストによって記録管理しています。



店舗名: \*\*\* 店 毎日17時まで完了させ、18時~17時勤務のMG

日課チェックリスト: 11月

項目	1	2	3	4	5	6	7	8
ドットシステム	正しく稼働しているか(17時)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
冷凍庫の温度	基準							
★冷蔵庫NO.1	0~7℃以下	3	3	4	3	2	3	3
★冷蔵庫NO.2	0~7℃以下	8	10	6	7	5	6	5
★冷蔵庫NO.1	-18℃以下	-20	-19	-19	-18	-19	-20	-19
★冷蔵庫NO.2	-18℃以下	-20	-19	-17	-18	-20	-19	-19
★冷蔵ストッカー	-18℃以下	-19	-18	-18	-17	-18	-19	-18
★コールドテーブル	0~7℃以下	3	7	3	3	4	3	4
★冷蔵ストッカー	-18℃以下	-20	-18	-15	-18	-20	-17	-19
※週外回り		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
トランク関係		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
バックヤード関係		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
レジ関係		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
エネルギー使用量		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
◆200V電力電気		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
◆100V電灯電気		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
◆ガスメータ		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
◆水道メータ		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

※18時までに完了させる。

### 原単位管理によるエネルギー管理

- 店舗には面積の大小や営業時間の長短などいろいろな営業状況の違いがあります。エネルギー使用状況を他店と比較する場合それらの違い要因を排除する必要があります。
- 総エネルギー量をこれら違い要因で割ることで指定単位当たりのエネルギー量が算出できます。これが「原単位当たりのエネルギー量」です。
- 営業時間が同じ場合は店舗面積を分母とする方法や営業時間が異なる場合は時間数と店舗面積を掛け合わせたものを分母とすることもあります。また、一定の売上高を分母とする場合もあります。
- この原単位を算出することで営業条件の異なる店舗を比較し改善の必要性を判断することができます。

### 店舗スタッフへの取組状況の情報発信

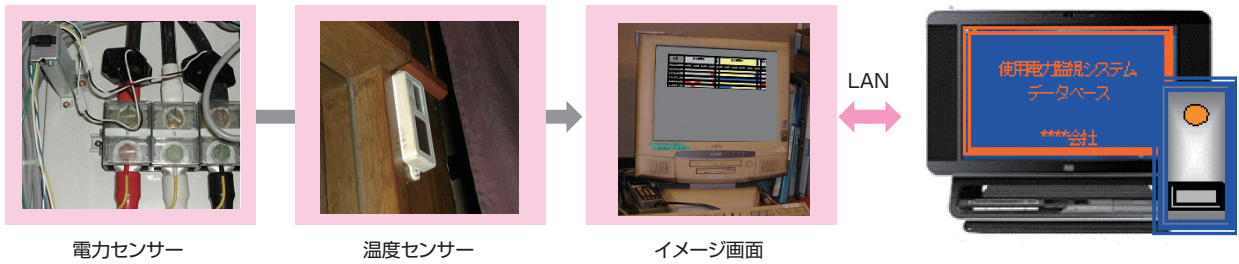
- 省エネを継続するためには店舗スタッフの省エネ意識の持続が不可欠です。店舗ごとの省エネランキングを発信し改善の動機付けとしている会社もあります。
- 改善余地を「ムダエネルギー」として金額表示し、店舗ごとの順位付けをしています。また前年度データとの比較から改善度合いを数値化しています。
- ランキング下位店舗は、発奮し上位を目指し、上位店舗は更なる省エネを推進する励みとなります。

順位	店舗コード・店舗名・面積			ムダエネルギー(円)		ムダエネルギー前年比
	店番号	店舗名	面積	合計	面積当り	
1	31	***店	256	-3305	-13	-8650
2	40	***店	281	-2208	-8	-264
3	39	***店	290	-1430	-5	-19
4	10	***店	330	-1205	-4	-3834
5	55	***店	316	-1000	-3	106
6	80	***店	289	-995	-3	-7920
7	75	***店	340	-250	-1	-882
8	99	***店	264	-11	0	450
9	66	***店	363	1	0	-2503
10	43	***店	400	212	1	-2607
11	2	***店	332	283	1	905
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃

### 3.高度なエネルギーデータの管理

#### 自動計測による一元管理

- 電力センサーを店舗の主要系統ごとに設置してエネルギーの消費状態を一元的に監視しています。また温度センサーを店舗内に取付け、客席内の環境も把握しています。
- エネルギーの消費状況を時間帯別に分析して無駄な状況を発見し週間レポートで報告されます。



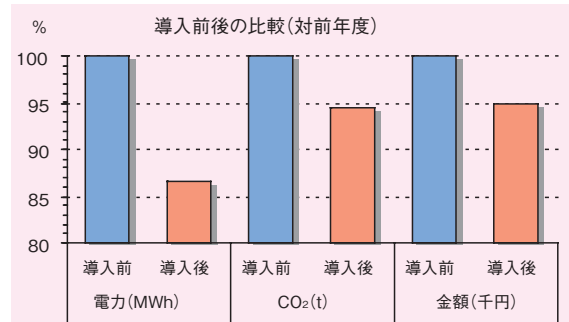
系統別時間別の省エネ及び無駄なエネルギーの使用状況が一目で分かります。

工程	営業時間外				準備	営業時間中						片付	営業時間外	
	8:00	10:00	12:00	14:00		16:00	18:00	20:00	22:00	0:00	2:00		4:00	6:00
厨房換気														
厨房照明														
厨房空調														
客席照明														
客席空調														

時間による分類	営業外時間	営業外時間帯に赤色がある場合ムダと判断します。上図の場合、客室照明のムダが大きいことが分かります。
	準備・後片付け	ON時間は営業時間の前後1時間が認められ、この時間帯のON時間短縮が省エネのポイントになります。
	営業時間	照明・空調等がONであるケースが通常の状態ですが、OFFの場合省エネにつながります。
指標	省エネの指標	営業時間帯や、準備・後片付けの時間帯に空調等のOFFがある場合、省エネに大きく寄与します。青色がその状態を示しています。
	無駄の指標	営業外時間帯のムダを表示しています。

#### 週間レポートの概要

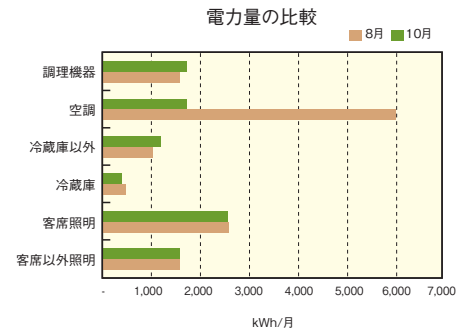
- ・全社のエネルギー使用内訳
- ・時間別不要ON時間の割合
- ・全社のムダランキング
- ・今週の空調温度の設定温度
- ・客席空間の温度管理状況
- ・店舗の厨房、客席空調・照明のムダ状況を時系列別に表示
- ・エネルギー費用の予測と実測
- ・店舗の管理状況コメント





### 消費先別詳細計測分析

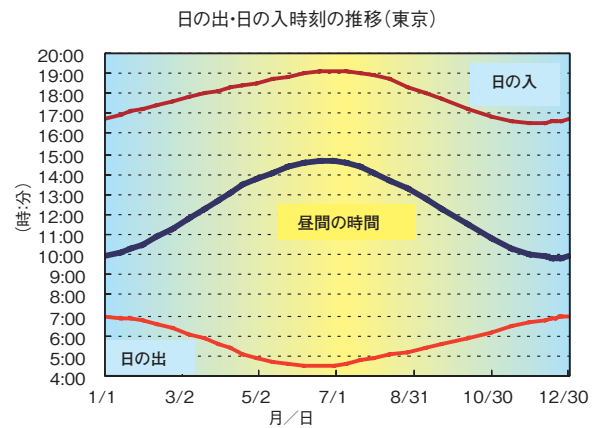
- 24時間営業のファストフード店の電力使用量を夏季(8月)と中間期(10月)に詳細に計測し、その結果をまとめたものです。
- 夏季と中間期で照明はほとんど変わりませんが、夏季の空調が際立って大きな値を示しています。
- このように消費先別に詳細に把握することで店舗のエネルギー消費実態を正しく捉えることができます。



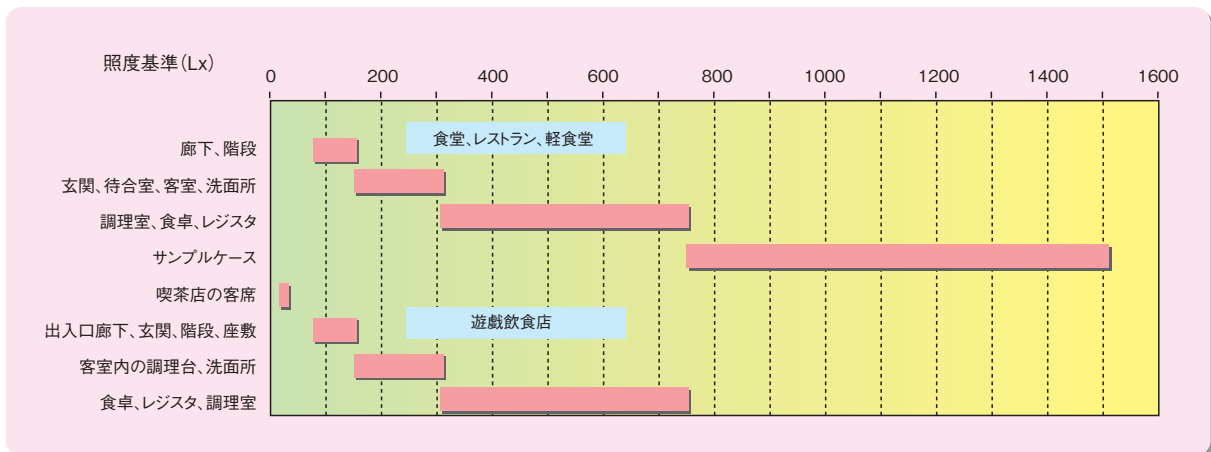
## 4. 照明設備の運用改善

### 点灯ルール作り・マニュアルの活用

- 太陽光がある“昼間の時間”は、季節、地区により大きく変化します。
- 季節ごとの日照に応じ、外灯、駐車場などの点灯時間、消灯時間をマニュアル化し管理を行っています。
- 日の出、日の入時刻を参考に、照明スイッチの点灯時刻を設定し、降雨などにより昼光が低下した時は店長判断で点灯する体制が行われています。
- 客室の照明は、昼光、時間帯、客数などにより調光が実施されています。



- 店舗では店の雰囲気にマッチした適度な明るさが必要です。下図は明るさの指標である照度基準(JIS Z 9110)から飲食店等の部分を抜粋したもので、この照度を勘案して過剰にならない照明計画が望めます。



### スイッチのカラーシールによる点灯区分

- 店舗のスイッチの近傍にオン、オフのタイミングを指示したシールを貼り、不必要な稼働を防止しています。
- 右の例では厨房の給気ファンと排気ファンについての明示です。入室時に給気ファンを稼働させ、退出時に停止することを示し、排気ファンは閉店時に停止することを求めています。



空調スイッチに注意喚起



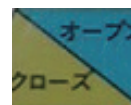
給湯スイッチは常時ON



### スイッチの点灯時間の表示

- 照明スイッチについても点灯、消灯タイミングをシールで指示しています。
  - 簡単なシールですが過剰点灯や消し忘れ防止に役立ち、着実に効果を上げることができます。
- ※省エネステッカー等の小物は(財)省エネルギーセンターでも販売しております。

<http://www.eccj.or.jp/goods/index.html>



営業時間ON



清掃後OFF



## 5.空調設備の運用改善

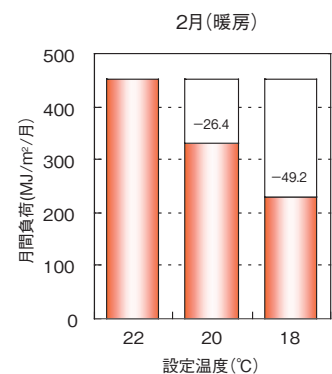
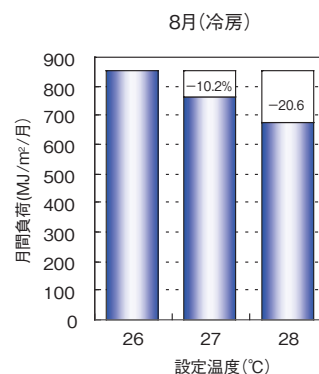
### 温度計の設置・室温の緩和

- お客様とスタッフの誰もが一目で見える時計大の大きさの温湿度計が客室に取付けられています。
- 温度計に表示される空調温度が、お客様にとっても現在の快適さを示す指標となります。
- スタッフにとっても現在の室内温度が、冷え過ぎなのか、暖め過ぎなのかの判断ができ、タイムリーな対応が可能となります。
- お客様のニーズに答えながらも適度な室温にすることが大切です。



#### 冷房温度緩和の効果試算(例)

- 冷房設定温度を1℃上げた試算例です。
- 試算条件：
  - ・空調用電力使用量:69,856kWh/年
  - ・夏季電力:年間空調電力の60%
  - ・低減率:10.2%
- 節約電力量:69,856kWh/年×60%×10.2%=4,275kWh/年=4.275MWh/年
- 温室効果ガス削減効果(CO<sub>2</sub>換算):4.275MWh/年×0.386t/MWh=1.65t/年
- 年間節約金:4,275kWh/年×15円/kWh=64,125円/年



出典:省エネルギーセンター

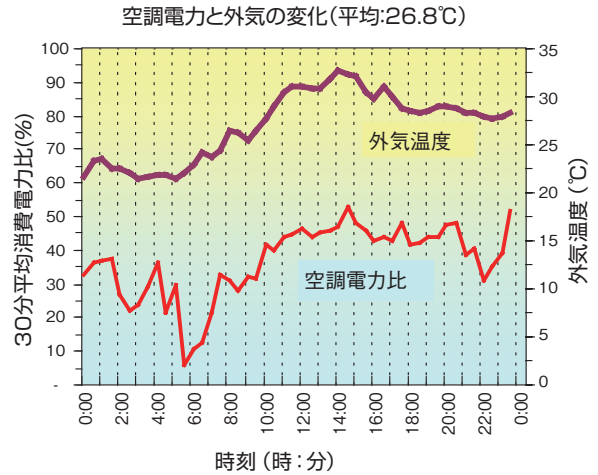


## 空調運転時間の適正化

- 空調用電力は外気の温度により影響を受けます。冷房時には外気温度が上がると冷房用電力は増大します。
- 一方、空調の運転時間の長短は直接電力量の増減として現れます。営業開始前あるいは閉店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。

### 空調運転時間短縮の効果試算(例)

- 空調運転時間を30分短縮した試算例です。
- 試算条件:
  - ・ 空調用電力使用量:61,675kWh/年
  - ・ 営業時間:13h/日
- 節約電力量:61,675kWh/年×0.5h/13h=2,372kWh/年=2.732MWh/月
- 温室効果ガス削減効果:2,372MWh/年×0.386t/MWh=0.92t/年
- 年間節約金:2,372kWh/年×15円/kWh=35,580円/年



## 空調用フィルターの清掃

- 空調用フィルターはこまめな清掃が必要です。ほこりで目詰まりした場合は送風量が低下し、冷暖房能力が低減すると共に送風機でも unnecessary 動力を要し、エネルギーのロスにつながります。
- フィルターは設置された環境により、目詰まり期間が大きく異なりますから自店舗の状況を把握し、適切な周期で清掃することをお勧めします。



## 【高度】多機能温度設定機・室温の監視評価

- 客室が小間仕切りで多室に区切られている場合、各室の温度を快適に維持することは大切です。
- 右の写真は各室の温度状況を集中的に監視・コントロールしている例です。



## 6. 厨房関係の運用改善

### 節水表示・火加減調整

- 洗い場シンクの水替え時間の表示、水の出っぱなし厳禁、節水表示などの例です。水道の蛇口、ガス調整弁近傍に「節水」、「省エネルギー」などのシールを貼ることで店舗スタッフに省エネルギーを呼びかけています。
- 火力の適切な調整も省エネルギーにつながります。過大な炎による加熱を避けたり、お湯が沸騰した後の火勢を調整することなどが大切です。

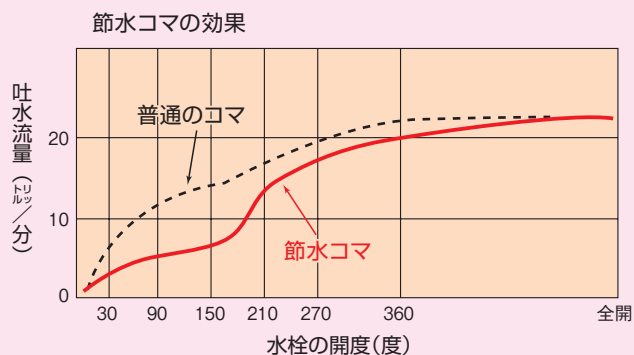
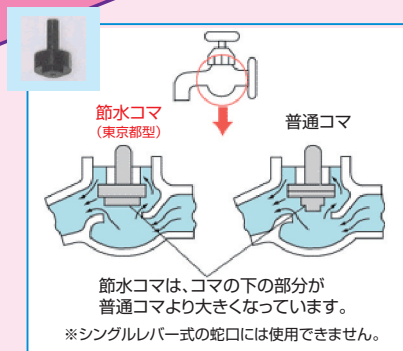


### 節水コマ・節水シャワーノズルの活用

- 使用器具によっては節水コマや節水シャワーノズルなどを活用することでも節水できます。

#### 節水コマ

出典: 東京都水道局



#### 節水シャワーノズル



3~4割の節水効果



## 溜め水解冻

■冷凍物の解冻は食材準備の重要な作業で、解冻方法もいろいろな形態があります。下の写真では準備段階で当日の必要量を判断し、溜め水解冻により省エネ解冻が実施されています。



解冻の方法	評価寸評	解冻時間	省エネ評価
電子レンジ	電子レンジの加温エネルギーを必要とします。	◎	×
お湯	お湯を沸かす熱エネルギーが必要で、ガス量の増大となります。	◎	×
流水	上水、下水の使用量が増加します。	○	△
溜め水	やや時間がかかりますが、解冻温度は室内温度に近づきます。	△	○
室内置	時間がかかりますが解冻に要するエネルギーが不要となります。	×	○
冷蔵庫+室内置	解冻物の持つ潜熱を冷蔵庫に放冷し、冷蔵庫の負荷低減にもなります。	×	◎

## 7.高効率照明機器の導入

### 電球型蛍光灯・Hf蛍光灯の採用

- 電球型蛍光灯は白熱灯と比較した場合、約1/4の電力で同じ明るさが得られ、6倍長持ちします。
- 右写真の店舗は客室のテーブルライトを白熱灯から電球型蛍光灯に更新しています。同じ明るさですがワット数は約1/4です。
- この店舗では天井部に多数取り付けられているダウンライトも電球型蛍光灯です。
- 厨房や事務室に設置される蛍光灯の場合、通常型と省エネ型のHf蛍光灯を比べた場合はHf型が約20%省エネとなります。改修時には導入をお勧めします。

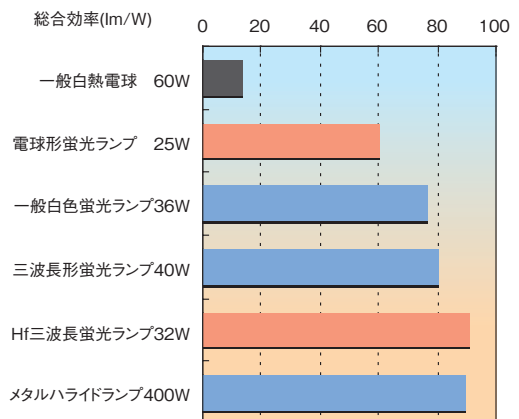


### 電球型蛍光灯への切替効果試算(例)

- 一般白熱灯から電球型蛍光灯に変更した試算例
- 試算条件:年間使用時間:11h/日×365日=4,015h

照明種別	電力	価格	寿命	灯数
一般白熱灯	60W	120	1,000h	80
電球型蛍光灯	12W	800	6,000h	80

- 節約電力量:(60-12)W×80灯×4,015h÷1,000=15,417kWh/年=15.417MWh/年
- 温室ガス効果:15.417MWh/年×0.386t/MWh=5.95t/年
- 電力節約:15,417kWh/年×15円/kWh=231,255円/年
- ランプコスト:  
白熱灯=120円×80灯×4,015/1,000=38,544円/年  
蛍光灯=800円×80灯×4,015/6,000=42,827円/年
- 年間節約金:  
231,255円/年-(42,827-38,544)円/年=226,972円/年



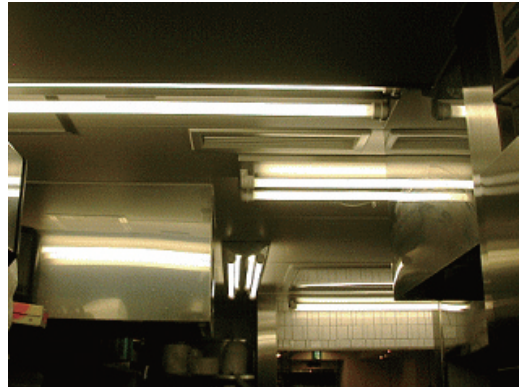


### Hf蛍光灯への切替効果試算(例)

- 厨房の普通蛍光灯をHf蛍光灯に変更した試算例
- 試算条件:年間使用時間:21h/日×365日=7,665h

照明種別	電力	価格	寿命	灯数
普通蛍光灯	40W×2灯	480	8,000h	10
Hf蛍光灯	32W×2灯	480	12,000h	9

- 節約電力量:(80W×10灯-64 W×9灯)W×7,665h÷1000  
=1,717kWh/年=1.717MWh/年
- 温室ガス効果:1.717MWh/年×0.386t/MWh=0.66t/年
- 電力節約:1,717kWh/年×15円/kWh=25,755円/年
- ランプコスト:  
普通蛍光灯=480円×20灯×7,665/8,000=9,198円/年  
Hf蛍光灯=480円×18灯×7,665/12,000=5,519円/年
- 年間節約金:  
25,755円/年+(9,198-5,519)円/年=**29,444円/年**
- 投資金額(概算):90,000円
- 回収年数=90,000円÷29,444円/年=3.1年



### 外灯・看板のLED照明の導入

- 店舗の使用電力の中で比較的ウェートの高い看板を、蛍光管からLEDランプに変更した例です。
- 初期投資がかかりますが、ランプの寿命(8年)が長いので、高所の看板の交換など、メンテナンス面でも投資効果があります。

### LED照明採用効果試算(例)

看板をLEDに変更した試算例です。

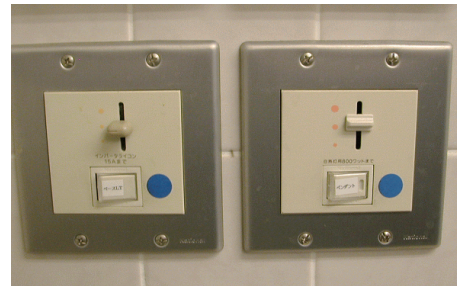
- 試算条件:年間使用時間:24h/日×1/2×365日=4,380h

切替え照明	従来型蛍光灯			LED照明		
	電力W	本数	合計kW	電力W	本数	合計kW
店頭.ポール	40	20	0.800	1.0	552	0.552
店頭看板	40	15	0.600	0.63	288	0.181

- 節約電力量:((0.8+0.6)kW-(0.552+0.181))kW×4,380h/年  
=2,921kWh/年=2.921MWh/年
- 温室ガス効果:2.921MWh/年×0.386t/MWh=1.23t/年
- 電力節約:2,921kWh/年×15円/kWh=**43,815円/年**

### 調光照明装置

- ランチの照明点灯モードと夕方モードさらにディナーモードと照度を変更しています。
  - また、任意に無段階の調光も可能です。
  - スイッチを3段階の点灯区分に設定しています。
- ① 全面点灯、② 間引き点灯、
  - ③ 全面消灯の区分でそれぞれ選択ができます。

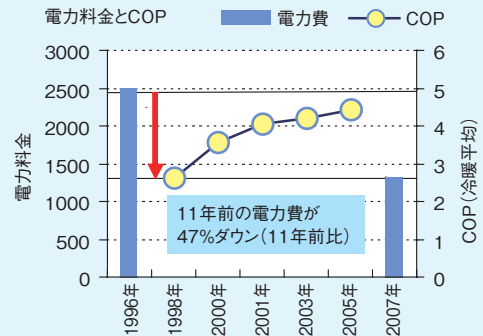


## 8.高効率空調機の導入

### 高効率空調機の採用

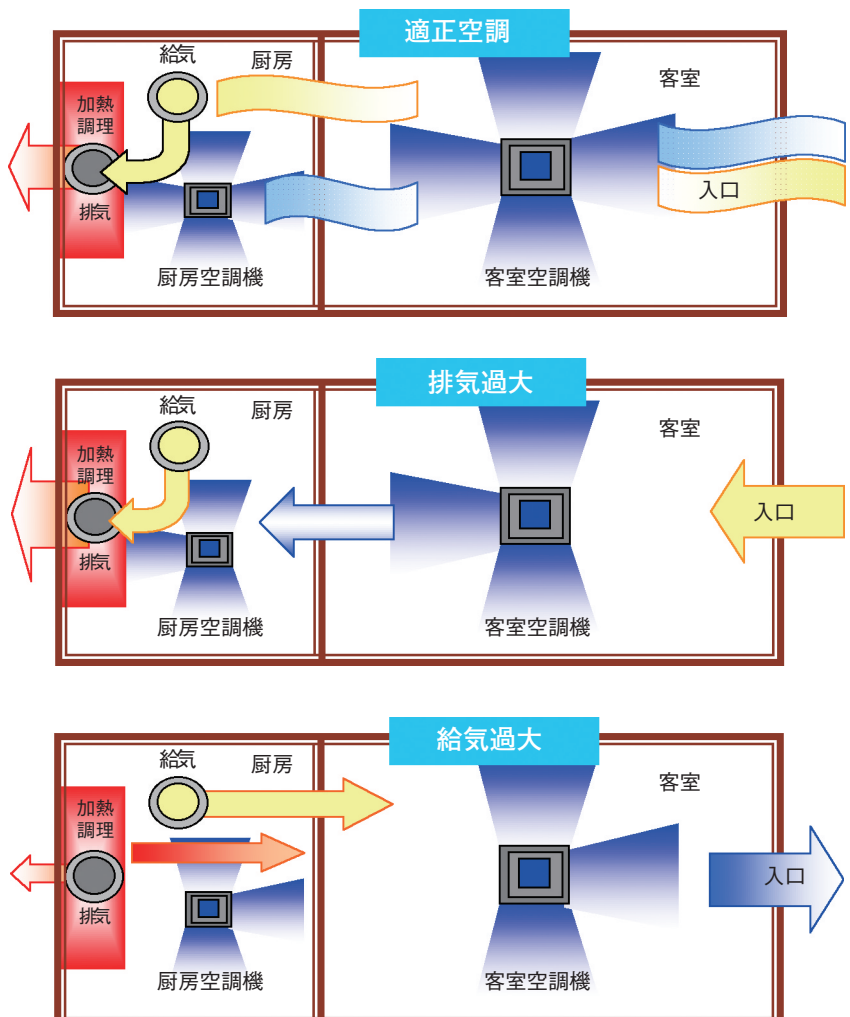
- 最新のパッケージ型空調機は効率が大きく向上しています。
- 右図の場合1998年時の効率(COPといいます。)が2.61に対して2005年時は4.2と約1.6倍に効率がアップしています。それに対応して電力量が低減されます。
- 旧式のパッケージを最新式に更新することで大きな省エネルギーになり、電力料金も大幅に低減します。

### 高効率空調機の効果試算(例)



### 給・排気風量の適正化

- 店舗では給気と排気のバランスがとても重要です。
- 厨房の臭いの拡散防止や導入する外気の熱処理のためのエネルギーの観点から給排気量を適正にする必要があります。
- 厨房では燃焼排ガスの排出や熱や油分の排出のために排気が必要で、給気に対して排気を若干多めにして臭いが客室に広がらないように設計しています。
- 実際の運転でも設計意図を理解して正しく運転することが必要です。
- 厨房の過剰な排気は過大な外気を導きその処理熱量が増大し空調のエネルギーロスになります。また厨房給気が過大の場合は客室内に過剰分が流出し臭いの拡散につながります。



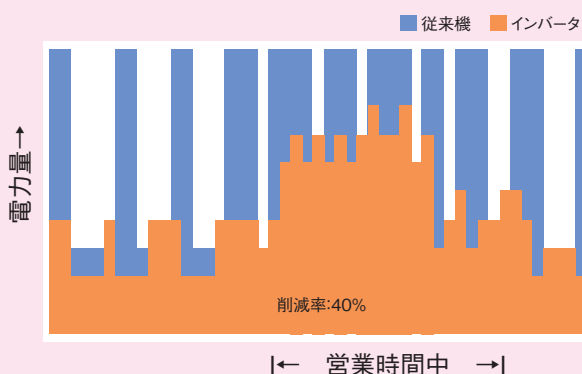
## 9. 高効率厨房機器の導入

### インバータ冷蔵庫

- 業務用冷蔵庫で近年大幅な省エネルギー化を達成したインバータ冷蔵庫が製品化されています。
- インバータ制御により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ています。
- 省エネルギー率はメーカーカタログによると従来機種に比べ50～60%に達します。  
有効内容積1065Lの2週間の測定では従来機種108.3kWhに対してインバータ機器で34.8kWhの値となっており、その差73.5kWhを単純年間換算すると1,916kWhの削減になります。
- 外食産業の厨房の中に必ず設置されている冷蔵庫を従来型からインバータ型に更新することで省エネルギーが着実に進みます。

営業時間外の扉の開閉が少ない状態では回転数を落とし、無駄な電力を抑えます。  
営業時間中扉の開閉等により負荷があった場合、一時的に回転数をあげて庫内温度を守ります。

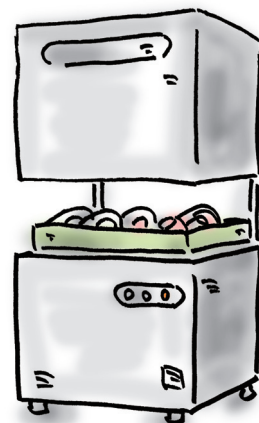
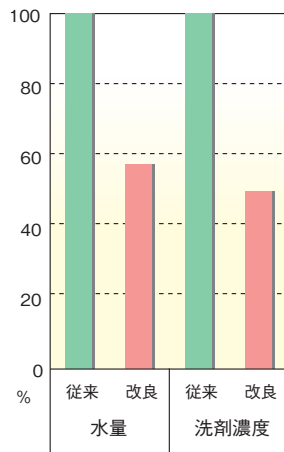
従来機とインバータ機の電力量のイメージ



### 高効率洗浄機

- 外食産業の店舗では食器洗浄機が多く普及しています。手洗いと比べて人件費、水道代、電気代・ガス代・洗剤代が低減できコスト削減に大きく寄与しています。
- その食器洗浄機も省エネが進んだ機器が製品化されています。
- すすぎ水を噴出するノズル形状の改良や洗浄ポンプ・すすぎポンプの工夫により水量を3.5Lから2.0Lに低減し、洗剤濃度を0.2%から0.1%に減らし洗剤の使用量を大きく減少させ、ガス・電気の使用量を低減するものです。またすすぎ水量を3つのパターンから選択し使用水量を削減するタイプもあります。

従来機と比較



## 10.電気厨房・ガス厨房

### 電気厨房の特徴

- 電化厨房は燃焼を伴わないので排熱や輻射熱が少なく働く人の作業環境が快適にできます。また、温度や時間の調整をマニュアル化・自動化できることから熟練者でなくとも品質が均一化されます。
- しかし、オール電化厨房を指向して給湯を電気加熱で供給することは高品質なエネルギーである電気の使い方としては賢明ではありません。後述するヒートポンプ方式の「エコキュート」による給湯システムが電気エネルギーの賢い使い方である電気加熱方式に比べ省エネルギーになります。
- 燃焼を伴わないとはいえ調理することで水蒸気や油煙の発生はあり、それらの除去のため適度な換気は欠かせません。



### ガス厨房の特徴

- ガス厨房は強力な火力が魅力で多くのプロの使いなれた厨房です。
- 燃焼排ガスや排熱を除去するため、換気設備は法的にも義務付けられています。省エネルギー上はこの排気と給気のバランスが重要です。厨房の臭いが客室側に流れることを避けるため一般に排気を多くしますが、それが過剰になると客室内の空調空気を誘引することになり客室側の外気負荷が増大します。また、厨房室内の空調エネルギーも多く要します。



### エコキュート・エコジョーズ

厨房で使用するお湯を沸かす方式として、一般的に電気方式とガス方式があります。それぞれ効率を向上させた新しい方式が導入されはじめており、電気式では「エコキュート」、ガス式では「エコジョーズ」という機器です。

#### エコキュート

- 正式名称は「自然冷媒ヒートポンプ給湯機」です。電気を加熱装置（ヒーター）として使うのではなく、熱（ヒート）をくみ上げる（ポンプ）装置の動力として使いお湯を沸かします。投入する電気量を1としたとき、電気ヒーターで得られる熱量は最大1であるのに対してヒートポンプ式のエコキュートは3.0（※）以上の熱を得ることができます。
- エコキュートは貯湯タンクユニットとヒートポンプユニットで構成されそれら機器の設置スペースが必要です。

#### エコジョーズ

- エコジョーズは潜熱回収型給湯器です。従来捨てていた排気ガスの熱を二次熱交換器で回収し、熱効率を大幅に高めています。従来品が80%の熱効率に対して約15%熱回収し、95%の効率といわれています。
- ガス給湯器は必要な時にその都度お湯を沸かす瞬間式のため、お湯を溜めておく必要がなく機器の大きさはコンパクトです。

※この値はCOP（エネルギー消費効率）といいますが外気温度、給水温度、沸き上げ温度等の条件によって変化します。それらを考慮してエコキュートのCOPは3.0以上ということが学会や委員会でも報告されています。



## 省エネ法の概要

名称：エネルギーの使用の合理化に関する法律

制定：昭和54年(1979年)。エネルギー情勢の変化などにあわせ、計4回の法律改正。

目的：“我が国のエネルギーをめぐる経済的社会的環境に応じた燃料資源の有効な利用の確保”と“工場、建築物、機械器具について  
のエネルギーの使用の合理化を総合的に進めるための必要な措置を講ずる”こと

分野：①工場・事業場※ ②輸送 ③住宅・建築物 ④機械器具

※工場・事業場を一括して「工場」といいます。例えば、病院、学校、商業施設なども「工場」に含まれます。

規制措置：すべての事業者に「事業者の判断基準」を遵守してエネルギーの使用の合理化をすることを求めています。

以下、外食産業と関連する①工場・事業場②機械器具について概要を解説します。

### ①工場・事業場にかかる措置

#### ◆第一種エネルギー管理指定工場

対象：エネルギー使用量 3,000kℓ以上/年

義務：・エネルギー管理者の選任義務

・中長期計画の提出義務

・エネルギー使用状況等の定期報告義務

罰則：判断基準※に照らして著しく不十分であるとき、  
大臣の合理化計画作成指示、公表、命令

#### ◆第二種エネルギー管理指定工場

対象：エネルギー使用量 1,500kℓ～

3,000kℓ未満/年

義務：・エネルギー管理者の選任義務

・エネルギー使用状況等の定期報告義務

罰則：判断基準に照らし、著しく不十分であるとき、  
大臣の勧告

※判断基準：工場・事業場でエネルギーを使用する事業者がエネルギーの使用の合理化を適切かつ有効に実施するために必要な措置等を経済産業大臣が定め、公表したもの

⇒○基準部分：エネルギー管理に関して、実施すべき6分野(燃料の燃焼の合理化など)のそれぞれについて、管理、計測・記録、保守点検など日常的に実施すべき項目を具体的に規定しています。

○目標部分：エネルギー管理に関して、工場・事業場全体としてのエネルギー消費原単位を技術的かつ経済的に可能な範囲内で、中長期的(3～5年)に見て年平均1%以上の改善という目標実現に向けて努力することを求めています。

### ④機械器具に係る措置

◆トップランナー方式：電気製品等の省エネ基準をそれぞれの機器において現在商品化されている製品のうち最も優れている機器の性能以上にすること

⇒1998年度より導入され、エアコン、電気冷蔵庫、電気冷凍庫、電子レンジ、ガス調理機器、ガス温水機器、石油温水機器、自動販売機など21機種が指定(2007年10月現在)。

### 今後の省エネ法について

現在、工場・事業場の対象者を「エネルギー使用量が一定規模以上の「工場単位」から「企業単位」に改めることなどが検討されています。

発行者 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

FAX 03(5388)1380

ホームページ <http://www2.kankyo.metro.tokyo.jp/sgw/>

協力 社団法人日本フードサービス協会

住所 〒105-0013 東京都港区浜松町1-29-6  
浜松町セントラルビル10階

電話 03(5403)1060

FAX 03(5403)1070

ホームページ <http://www.jfnet.or.jp>