

優良省エネルギー設備顕彰事例①

運転・保守管理部門 (財)省エネルギーセンター最優秀賞

全店舗のエネルギーの見える化システムと省エネ巡回指導

設備所有者：(株)マミーマーケット
設備施工者：東光電気(株)

建物の概要

名称 マミーマーケット店舗(対象45店舗)
所在地 埼玉県、千葉県、東京都、栃木県
概要 用途 スーパーマーケット

1. 技術開発の目的と経過

目的：

- 1) 店舗の電力使用状況を見える化し、店長を始めとするエネルギー管理者に改善ポイントを提供すると共に、デマンド電力を監視し契約電力を削減する。
- 2) 月報の発行、店舗巡回を通して省エネ運転方式を指導し運用にて電力使用量を削減する。
- 3) 遠隔にて全店舗のエネルギー使用量を比較、分析して、削減量、削減率、原単位のランキングを提供し、全店舗を通じた省エネ意識の向上と省エネ目標の達成を図る。

経過：

平成20年 (設計)
平成20年 (試運転、引渡し)

2. 設備・システムの概要

システム構成図 (次ページ上)

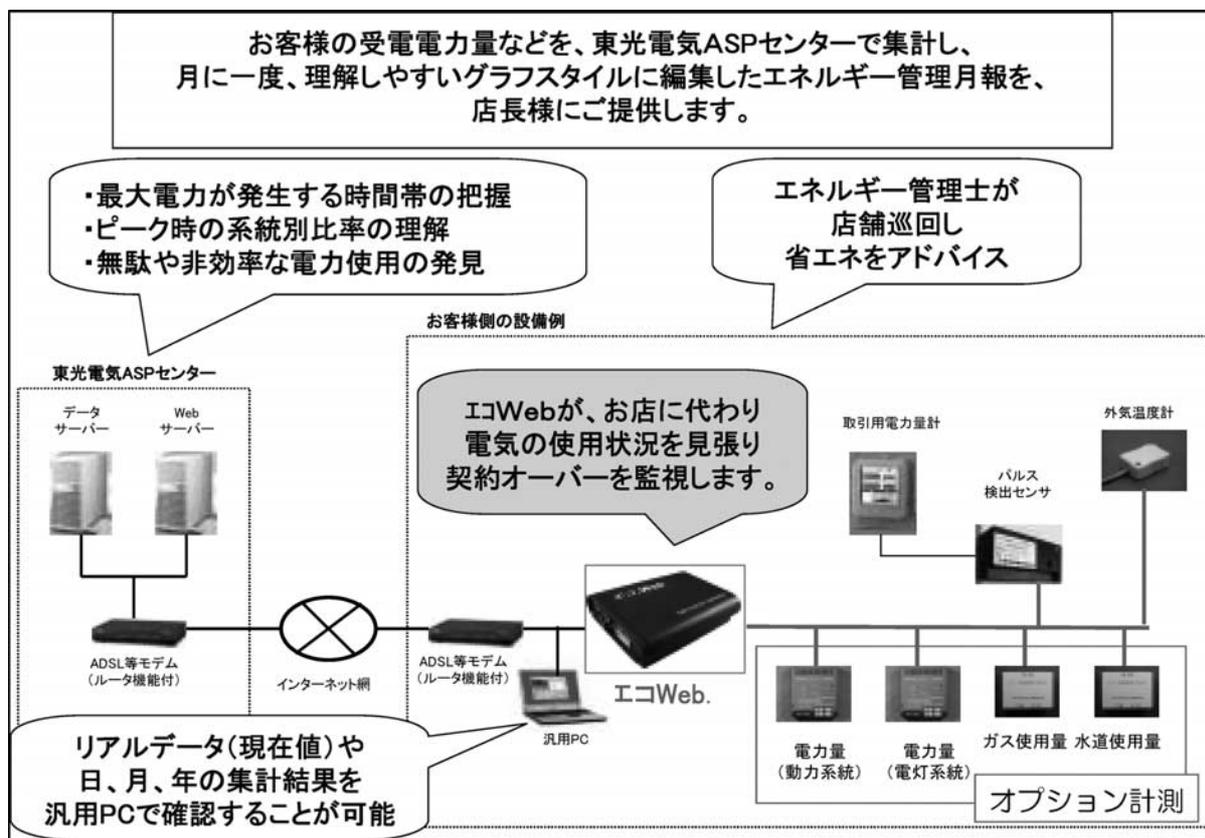
- 1) エコ.Web® (デマンド監視装置)は、受電元にて電力を計測し、1分毎に正30分間でのデマンド値(最大電力)を推定し、契約電力を超えないように監視する。契約電力に対して警報レベル、緊急レベルの2つの警報値を設定可能とし、30分間での推定デマンド値がこれらの警報値を超えると推定した場合には、店舗の携帯電話に警報メールを配信する。
- 2) また、装置内にて、30分毎の電力使用量をロギングしグラフ化する。一日での使用状況をトレンドグラフにすることで、始業前の準備時間帯での使用状況、営業時間帯、終業前後の時間帯、閉店時間帯での使用状況を店舗のスタッフに提供する。



建物外観



省エネ指導の様子



- 3) 各店舗の使用量を遠隔にて遠隔管理サーバに保存し、店舗毎の使用状況(使用量、削減率、原単位など)をグラフ化し、ランキング化する。
- 4) これを店舗のパソコンからモニタリングできるようにインターネット網を利用して配信する。
- 5) 月報、店舗巡回を通して省エネ指導を行う。

3. 着想

- 1) 契約電力のデマンド監視システムと、全店舗の電力使用状況を遠隔サーバに収集して、分析、評価するサービスを組み合わせることで、運用面での省エネ成果を最大限に押し上げる。
- 2) デマンド監視システムによる警報は、携帯電話に警報を通知することでどこに居ても直ぐに対策を打つことができる体制とした。
- 3) デマンド対策も各店舗の巡回にて設備の配置状況、稼働状況を把握した上で、店舗サービスに影響が出ないように、どの順番で設備を停止していくか店長を交えた打ち合わせの中で決めていき効果的な対策とする。
- 4) 夏、冬を中心とした店舗巡回サービスを通してムダや不要な設備の使用状況を指摘、改善して理想的なエネルギー管理を実現する。
- 5) 店舗において50%近い使用量を記録しているショーケースの冷凍システムを改善策の中心として捕らえ対策し、省エネ効果を上げる。

4. 効果（省エネルギー）

使用・運転・計算等 条件

前年度との比較可能45店舗（新規3店舗分は除いた。）において、使用量削減量と削減率、契約電力削減量と削減率を評価する。また、原単位の推移についても評価する。年度はマミーマート年度の9月締めとする。

気温条件は、埼玉所沢の気象庁データを使用する。

H20年度はH19年度比で暖冬、冷夏の傾向にあったが、4、5月の暑さを考慮すると、年平均では+0.3℃となった。

気象条件（所沢市）

単位：℃

月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	年平均	
期間	中間期			冬期			中間期		夏期				14.6	
H19年度	各月気温	17.0	11.0	6.5	3.8	3.2	8.9	13.4	17.1	20.2	25.8	25.4		22.7
	期間平均値	14.0			5.6			15.3		23.6				
H20年度	各月気温	17.3	10.8	7.0	4.4	5.5	7.9	13.9	18.6	21.2	24.7	25.1	21.5	
	期間平均値	14.1			6.2			16.3		23.2				14.9

1) 使用量の削減

削減量 3,742千kWh

使用量 68,994千kWhから65,252千kWhへ

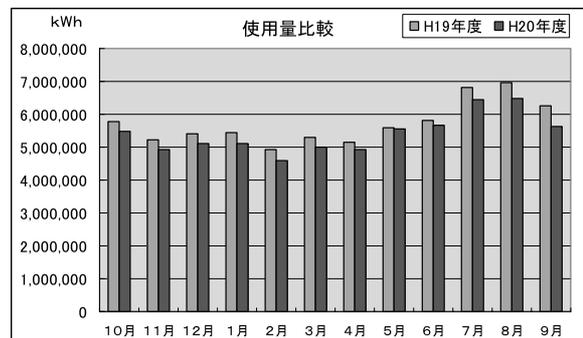
削減率 5.4%

2) 契約電力の削減

削減契約電力 1,157kW

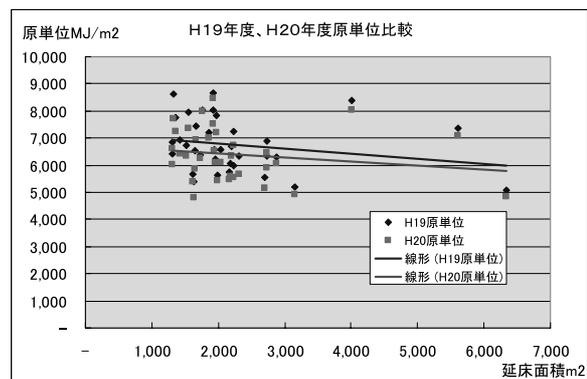
契約電力 16,980kWから15,823kWへ

削減率 6.8%



3) 原単位比較

2,000m²を中心とした生鮮食品中心のスーパーマーケット業態の店舗においては、延べ床面積の大きいテナントが多く入ったショッピングセンター系店舗に比べて原単位の削減がみられ、目標通りの削減を達成した。



5. 投資回収（省マネー）

省コスト効果

エネルギーの見える化装置の初期投資額と1年間の省エネアドバイス契約額を含めた投資額に対する、投資回収年数を求める。3年以内の目標年

数に対して、大きな成果を上げた。

- 1) 初期投資と1年間のアドバイス料 35百万円
- 2) 削減使用量 37百万円
- 3) 削減契約電力 22百万円
- 4) 回収年数 0.6年

6. 他の建物への応用性

多店舗展開するスーパーマーケット、コンビニエンスストア、外食店舗などは、運用指導により省エネ改善効果が期待できる。

7. 仕様又は開発製品、システム、部品等の仕様

エコ.Web[®]デマコンのパンフレット添付(省略)

8. 環境保全、便利性等

CO₂、NO_x、SO_x等の排出抑制、取扱易さ、応用性等

CO₂の排出抑制

電力使用量を削減することにより、

CO₂換算で、1,590ton-CO₂の削減となった。

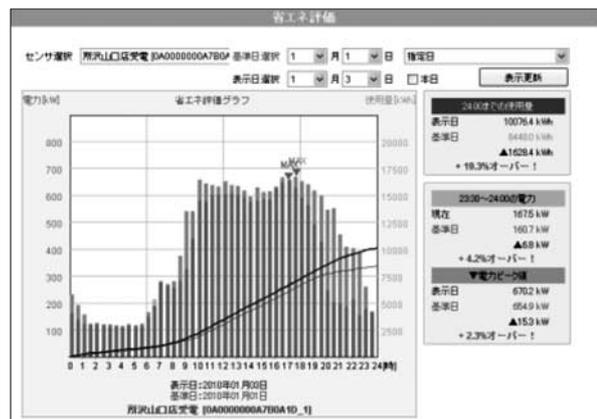
(3,742千kWh * 0.425kg-CO₂/kWh)

9. 工夫した点、発想した点、創作した点、新しい点等、設備の特徴

1) エコ.Web[®]

1日の電力使用状況の、任意に指定できる基準日との比較

1日の電力使用状況を、任意に指定できる基準日と比較することにより、使用量最小日との比較とか最大電力日との比較、改善前との比較とかで、ムダな部分や改善点を抽出することが可能になる。開店前の準備時間帯、閉店前後の時間帯、開店直後、ピーク時間帯などの傾向を基準日と比較して評価し、改善につなげることができる。

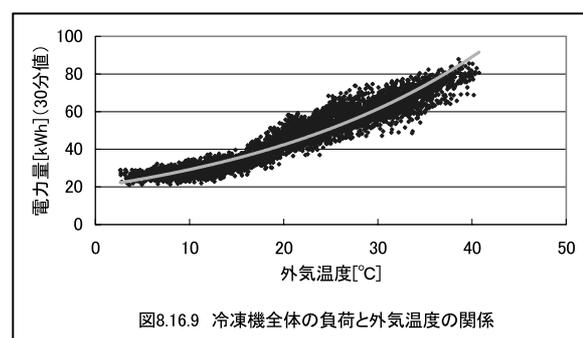
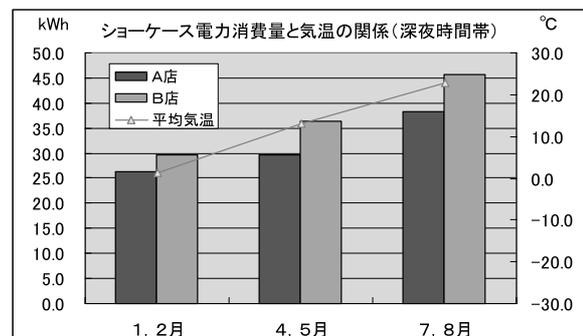


2) エネルギー分析

ショーケース冷凍機の性能推移の把握

他の設備の影響の少ない深夜3:30~5:00時間帯の電力使用量は、ショーケース冷凍機の消費電力量と見なすことができるため、冷凍機の効率を推測するためのデータとなる。従い、この電力量を毎年評価することにより、電力量が増加する傾向が明らかになったときは、冷凍機の効率が落ちたときと判断することが可能となり、冷凍機を更新する時期と見なすことも可能となる。

右図は別店舗にて個別冷凍機電力量と外気温度を詳細に計測した結果です。このように外気温度が上昇するほど冷凍機の効率に影響を与えているのが確認できている。



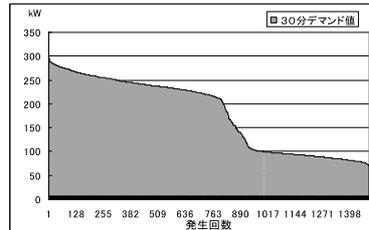
3) エネルギー分析

店舗設備の特性を考慮したアドバイス

デマンド削減については、最大電力の降順表示、トレンド表示により、店舗設備の特性(ガス空調、蓄熱空調、テナント有無など)と最大電力の出方を考慮した対策を検討可能としている。

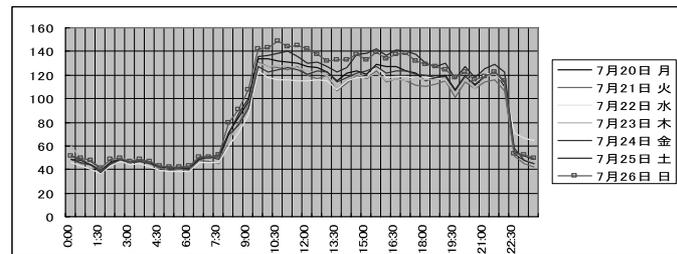
A店舗の場合

ガス空調機を使用しているため必ずしも真夏の昼間がピーク電力にはならない。ピークの発生する傾向は、開店後の時間帯にも発生する傾向にある。



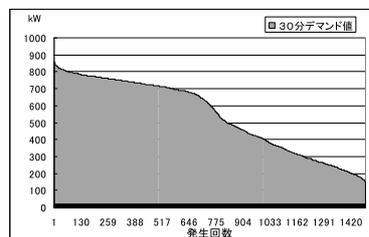
30分デマンド上位10位まで

	最大電力 WORST10 日時	最大電力 [kW]
1	2009/7/26(日) 10:30	297.7
2	2009/7/15(水) 15:30	296.8
3	2009/7/14(火) 11:30	295.5
4	2009/7/7(火) 15:30	294.5
5	2009/7/15(水) 12:30	293.6
6	2009/7/26(日) 11:30	290.2
7	2009/7/26(日) 11:00	288.6
8	2009/7/13(月) 15:30	288.1
9	2009/7/19(日) 11:30	287.7
10	2009/7/14(火) 11:00	287.4



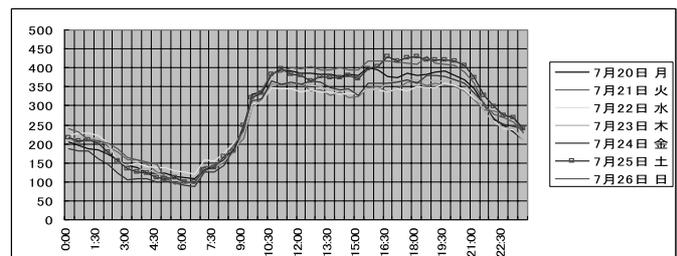
B店舗の場合

蓄熱方式の空調機を使用している店舗であるため、蓄熱を使いきった夕方にピークが発生する傾向にあるので、昼間を過ぎたからと言って油断はできない。夕方の外灯点灯と重なるとオーバーの危険性が増えるので、警報が発生したら迅速な対応が必要となる。



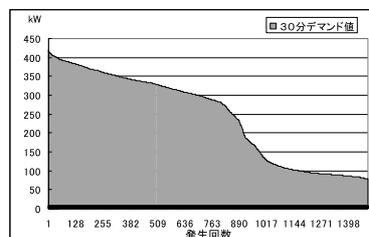
30分デマンド上位10位まで

	最大電力 WORST10 日時	最大電力 [kW]
1	2009/7/25(土) 16:30	858.8
2	2009/7/25(土) 18:00	857.9
3	2009/7/26(日) 18:30	857.5
4	2009/7/25(土) 17:30	853.8
5	2009/7/25(土) 19:00	842.1
6	2009/7/25(土) 18:30	841.6
7	2009/7/25(土) 19:30	839.3
8	2009/7/26(日) 15:30	838.3
9	2009/7/14(火) 11:00	837.9
10	2009/7/26(日) 16:30	837.3



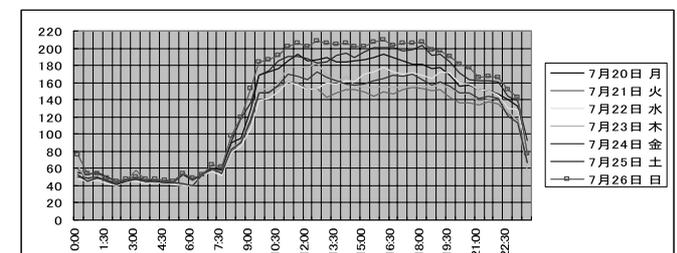
C店舗の場合

傍にテナント店舗を有するショッピングセンターのため、テナント側の電力使用状況によりピークの発生する時間帯が、分散する傾向にある。この場合、最大電力の抑制は小幅に抑えられてしまう。削減にはテナントの協力が必須となる。



30分デマンド上位10位まで

	最大電力 WORST10 日時	最大電力 [kW]
1	2009/7/26(日) 16:00	419.6
2	2009/7/26(日) 12:30	416.3
3	2009/7/30(木) 11:30	415.4
4	2009/7/26(日) 18:00	414.0
5	2009/7/26(日) 15:30	413.9
6	2009/7/30(木) 15:30	412.2
7	2009/7/26(日) 13:00	412.1
8	2009/7/26(日) 17:30	411.2
9	2009/7/26(日) 14:00	411.0
10	2009/7/26(日) 11:30	410.9

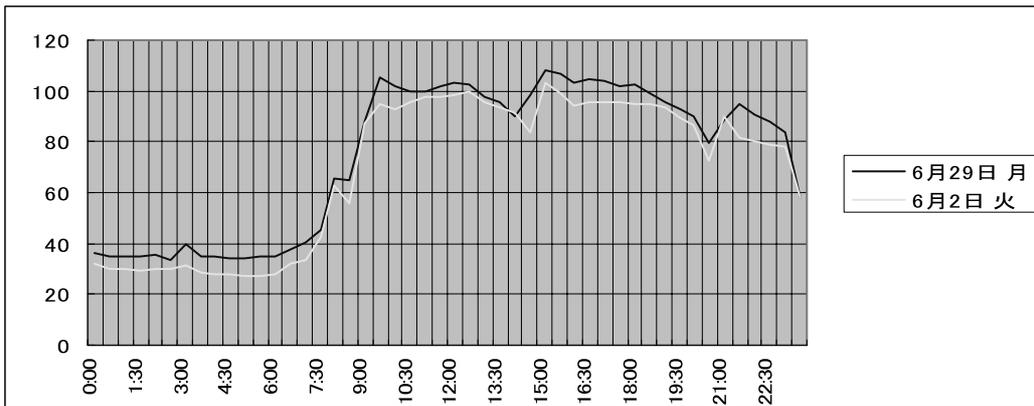


4) エネルギー分析 省エネ対策のアドバイス

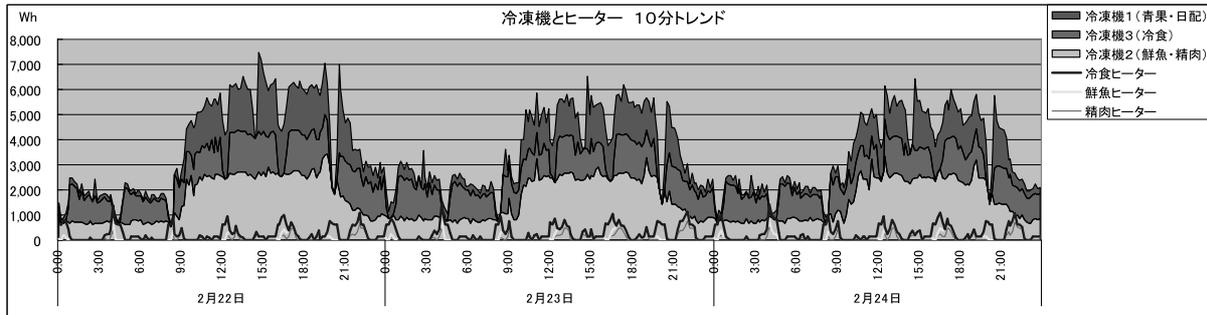
a. 霜取り時刻の変更

ショーケースの霜取り時刻が同じ時刻に集中すると、霜取り後冷凍機が再起動された時にピーク電力を発生させ契約電力オーバの危険性が発生するため分散させることが望ましい。空調機の負荷が少ない中間期の電力使用状況を分析することにより、霜取りの影響の大小を知ることができる。

下図に霜取り時刻の改善前(6/2)と改善後(6/29)の電力量の変化を示している。13:30から15:00の部分の立ち上がりが緩やかになり改善されているのが確認できる。

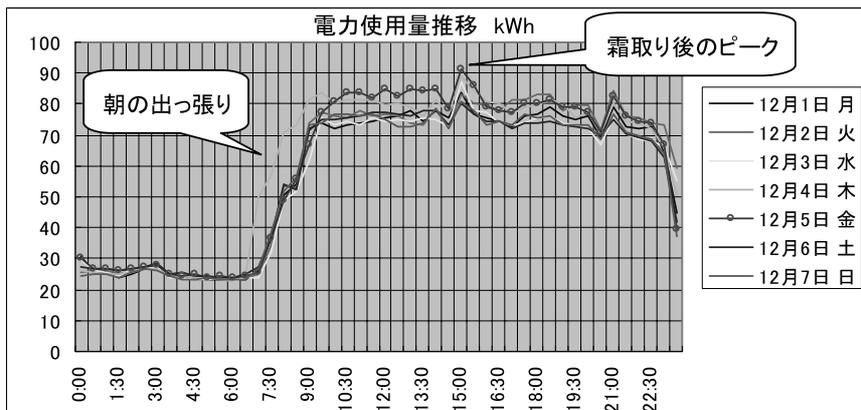


下図は別店舗にて詳細に計測した結果であるが、霜取り時間に冷凍機が停止し、その間ヒータが動作しているのが確認できる。また、再起動後は、このグラフのようにオーバシュートが発生し契約電力オーバの原因になりやすいので、冷凍機グループ毎に時間帯を分散させることが必要となる。



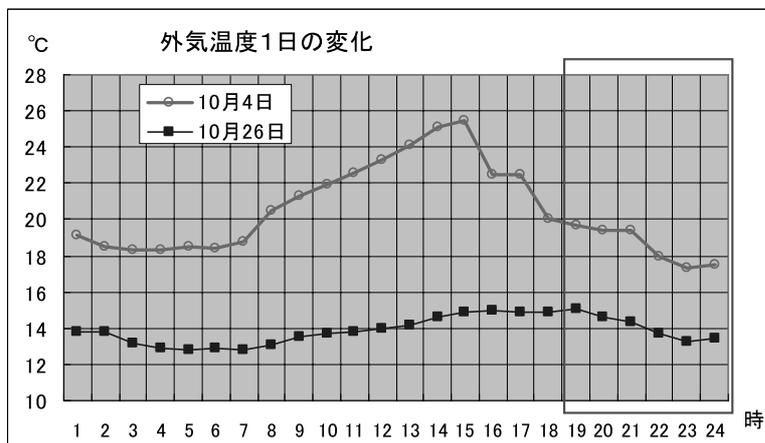
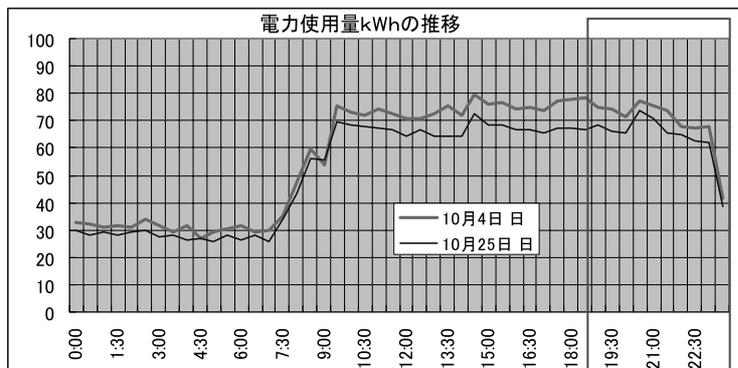
b. 開店時間前におけるムダの発見

開店前にバックヤードから店舗部分を全点灯しては品揃えを行う必要はなく、必要部分のみの照明で済ませることが省エネのポイントになる。これらの対策効果も見える化と分析により確認でき、店舗巡回で指導することにより省エネ成果を上げることができる。



c. 就業時間帯前後におけるムダの発見

空調は閉店に先立ち停止しても30分程度は室温を維持できる。このため30分前には空調を停止する、また閉店後は順次照明も消灯し、片づけを終わり閉店することが省エネにつながる。



10. 市場性、販売状況、適応市場の大きさ、競合品又はシステムとの比較、販売実績(国内、外)等

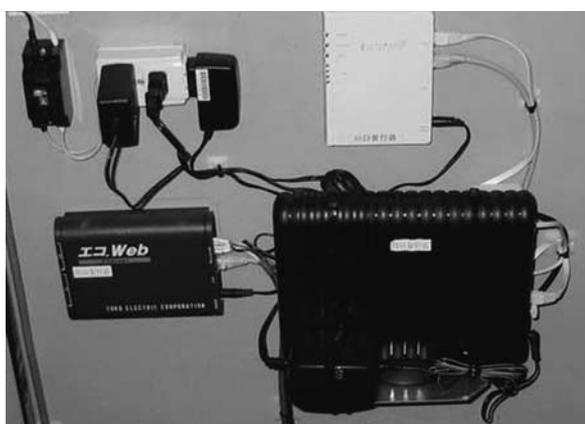
H21年4月より施行される改正省エネ法にて適用範囲が事業所単位から事業者単位に拡大し、コンビニエンスストア、スーパーマーケットを始め多店舗を展開する業界では、真っ先にエネルギー使用量の削減を求められることとなった。今回の運用面を中心とした省エネ対策は、投資を最小に抑え5%以上の省エネ効果を期待できるものであり、投資回収も2年以内を見込むことができる。また、エネルギーの使用状況を見える化でき、これを分析することにより、9項で示したように設備改修時期などについても情報を提供してくれるため、今後の設備を中心とした省エネ投資に移行して行く上でも、省エネの第一ステップとして、この方式は大きな市場性が見込まれる。

- エコ.Web®は東光電気の登録商標です。
- MicroLAN™、1-Wire®は、Dallas Semiconductor Corp.の商標および登録商標です。

11. 外観・仕様

エコ.Web®仕様

項目	仕様
外形寸法	140mm(W) × 110mm(H) × 35mm(D)
入出力I/F	<ul style="list-style-type: none"> ・1-Wire® (MicroLAN™) バス接続 ・LAN (10/100BASE-T)
動作温度範囲	0°C~50°C
動作湿度範囲	30~85%RH(結露なきこと)
電源電圧	DC5V (AC/DCアダプター付属 AC100/200V)
型式	STMF-EW-BD



エコ.Web® デマコンver.