

コンビニエンスストア 消費電力実態調査報告書



2009年10月

埼玉県環境科学国際センター
地域の温暖化対策プロジェクトチーム

埼玉県温暖化対策課

目次

要約.....	2
1 はじめに.....	3
2 調査対象コンビニエンスストアの概要.....	3
3 調査方法.....	3
4 調査結果.....	3
4.1 回路別電力消費量の経時変化.....	3
4.2 電力の用途別シェア.....	8
4.3 エネルギー消費と熱環境との関係.....	10
5 調査結果に基づく営業時間短縮によるエネルギー消費・CO ₂ 排出削減効果の推計.....	11
6 おわりに.....	12

要約

埼玉県では「深夜化するビジネススタイル・ライフスタイルの見直し」を掲げ、小売店等に深夜営業時間の短縮を呼びかけている。深夜営業を短縮することで、様々な部分のエネルギー消費量削減が期待されるが、休業することで小売店が消費する全てのエネルギーがストップするわけではなく、冷蔵・冷凍機器など、休業時間中も運転が必要な設備も多い。従って、営業時間短縮によるエネルギー消費量削減効果を把握するには、設備の用途別エネルギー消費シェアを明らかにする必要があるが、コンビニエンスストアのエネルギー消費量の詳細な報告は少ない。

そこで、今回、実際に営業を行っているコンビニエンスストアを対象として、7月上旬に電力系統別消費電力の測定を行い、用途別エネルギー消費シェアを明らかにした。

その結果、営業時間中の用途別エネルギー消費シェアは、冷蔵・冷凍等：59.0%、照明等：25.0%、空調：16.0%という結果が得られた。

さらに、今回得られた実測値を基に、23時から翌朝7時まで8時間休業した場合のエネルギー消費量削減率を推計したところ、削減率は9.8%となった。

また、主要な設備のうち、営業時間中に電力消費量の変動が大きな設備は空調であり、店外気温との相関が高く、電力消費量の変動要因として、気温が大きな影響を与えていると考えられた。したがって、今回の調査は初夏の7月に実施したが、さらに高温となる盛夏や厳冬期には空調のシェアが高くなると予想される。

1 はじめに

埼玉県では「ストップ温暖化・埼玉ナビゲーション 2050」を策定し、2020 年度までに温室効果ガス排出量を 25%(2005 年度基準)削減する目標を立て、具体的な温暖化対策を提案している。その中で、「深夜化するビジネススタイル・ライフスタイルの見直し」を掲げ、深夜における営業時間の短縮やライトダウン等を事業者や地域住民と連携して推進することを目指している。

そこで、実際に深夜営業店舗の営業時間短縮がどの程度エネルギー消費量削減、延いては、温室効果ガス排出量削減に繋がるのかを知るため、県内コンビニエンスストア店舗を対象に、エネルギー消費量の実測調査を行い、用途別エネルギー消費シェア等を把握した。

また、得られた結果を基に、コンビニエンスストアの営業時間短縮によるエネルギー消費量削減効果を推計した。

2 調査対象コンビニエンスストアの概要

県内で営業を行っているコンビニエンスストア A 店を対象に調査を行った。

A 店の売り場面積は約 100 m²、空調・電灯・調理等全てのエネルギー源は電力で、電力会社との契約は、低圧電力（三相 3 線 200V）及び従量電灯（単相 3 線 100V、200V）である。

営業時間は 24 時間営業ではなく、夜間 5 時間の休業時間（午前 1 時～6 時）を設けている。

3 調査方法

電力・電灯分電盤の主幹及び主要な分岐を対象に、回路毎の電流を、クランプ電流計（日置クランプロガー-3636）を用いて測定・記録した。調査は夏季（7 月）に行い、主要回路の調査期間は 7 月 3 日 0 時から 7 月 9 日 24 時までの 7 日間とし、2 分間隔の電流平均値を記録した。主要回路以外については営業時間中に約 9 時間同様の調査を行い、電流量を把握した。また、回路毎にクランプ電力計（日置クランプオンパワーハイテスタ）を用いて無効電力、有効電力の測定を行い、回路毎の力率を把握した。

調査により得られた回路毎の電流量と力率から、回路別の電力消費量を算出した

さらに、空調運転に影響を与えると考えられる熱環境を把握するため、店内・店外に温湿度データロガー（T&D おんどとり RTR-51A）を設置し温湿度を測定した（5 分間隔）。なお、店外については温湿度データロガーを小型百葉箱内に設置し測定した。

4 調査結果

4.1 回路別電力消費量の経時変化

2009 年 7 月 3 日 0 時から 7 月 9 日 24 時まで 7 日間の主要回路の電力消費量積算値の経時変化を図 1 に、回路毎の経時変化を図 2～図 7 に示した。また、7 日間の平均時刻別電力消費量を図 8 に示した。なお、各時刻の電力消費量値は、その時刻から次の正時までの平均値を示している。

調査対象としたコンビニエンスストアは、夜間 5 時間休業し、空調、照明、看板照明はその間停止する。そのため、この間の空調、照明、看板照明の電力消費量はほぼゼロとなっている（図 3、5、6）。また、照明、看板照明は点灯消灯が明確で電力消費量もそれぞれの状態に応じ一定であるのに対し、空調は、日変動や日内の変動が大きい。これは、空調が店内気温に応じ温度制御を行っているためだと考えられた。

空調、照明、看板照明の電力消費量は休業中ゼロなのに対し、冷蔵・冷凍機器は休業中も停止しな

いため、電力消費量は若干減少するものの、営業・休業時間を通じ大きな変動は見られなかった（図2）。また、加熱調理器（電子レンジ）の電力消費量は一時的短期間であり、明らかな傾向は認められなかった（図4）。さらに、主にコンセントに給電し、FAXやPOSシステム、オープンケース用電灯など様々な機器が接続されている「その他」に分類される回路は、電力消費量の経時変化から、休業中停止するもの（オープンケース用電灯等）と、停止しないもの（FAX等）が混在しているためだと考えられた（図7）。

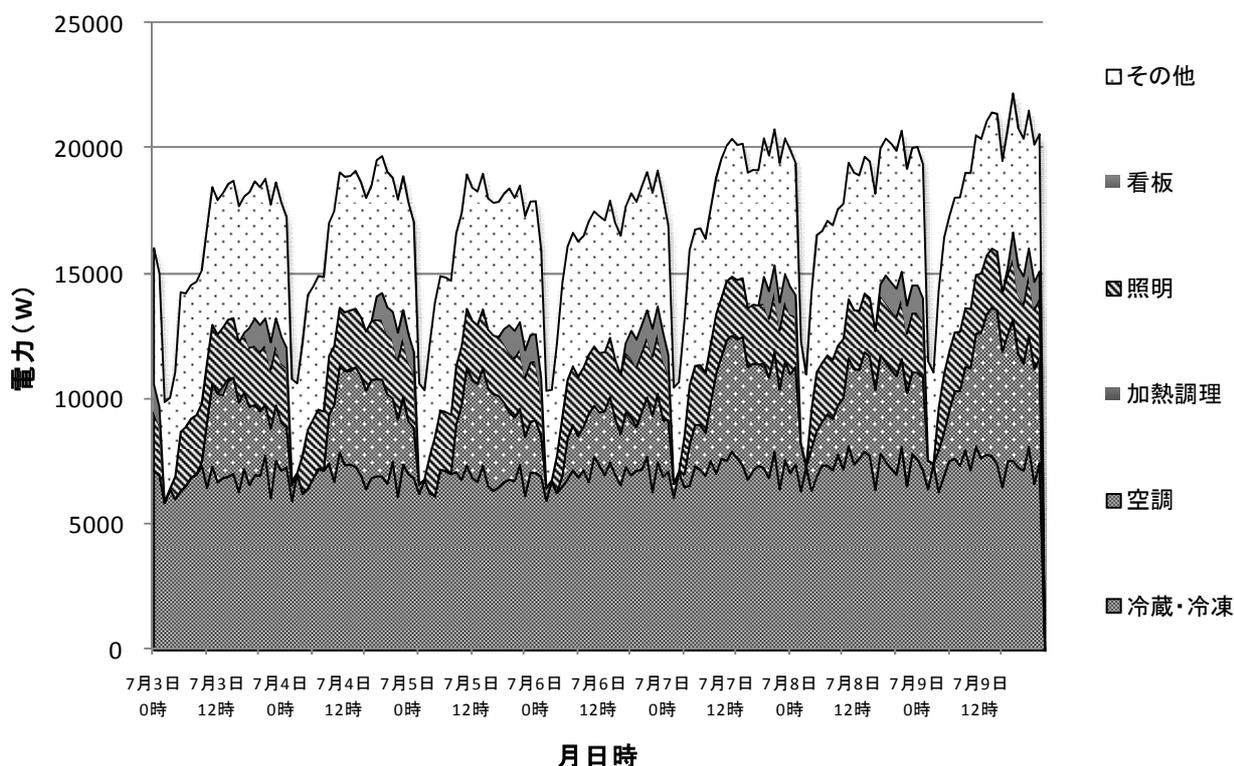


図1 全回路の電力消費量の経時変化（7日間）

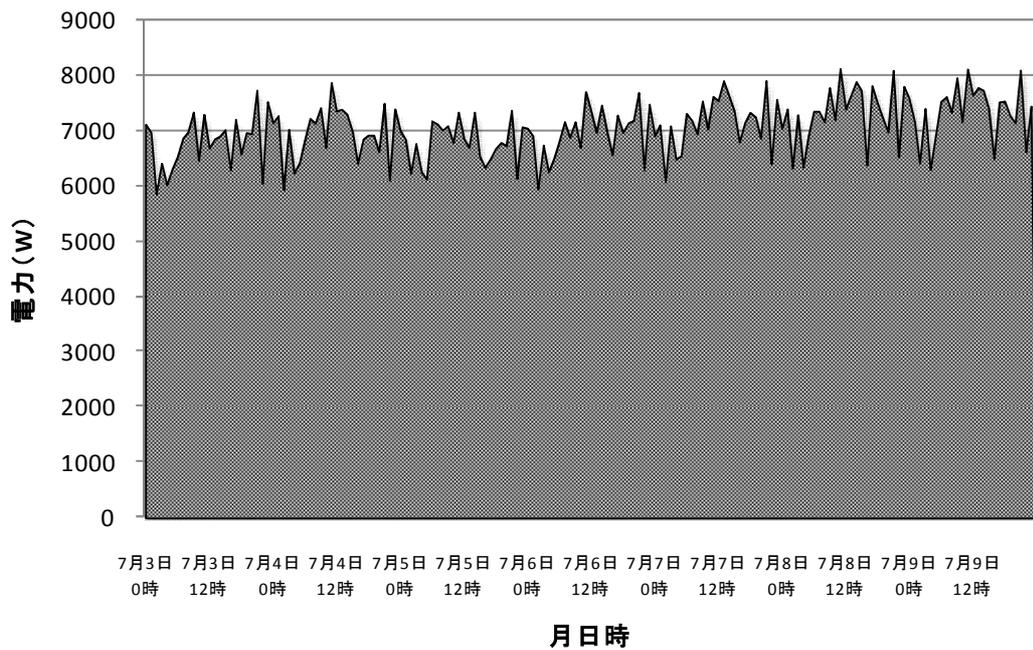


図2 冷蔵・冷凍電力消費量の経時変化（7日間）

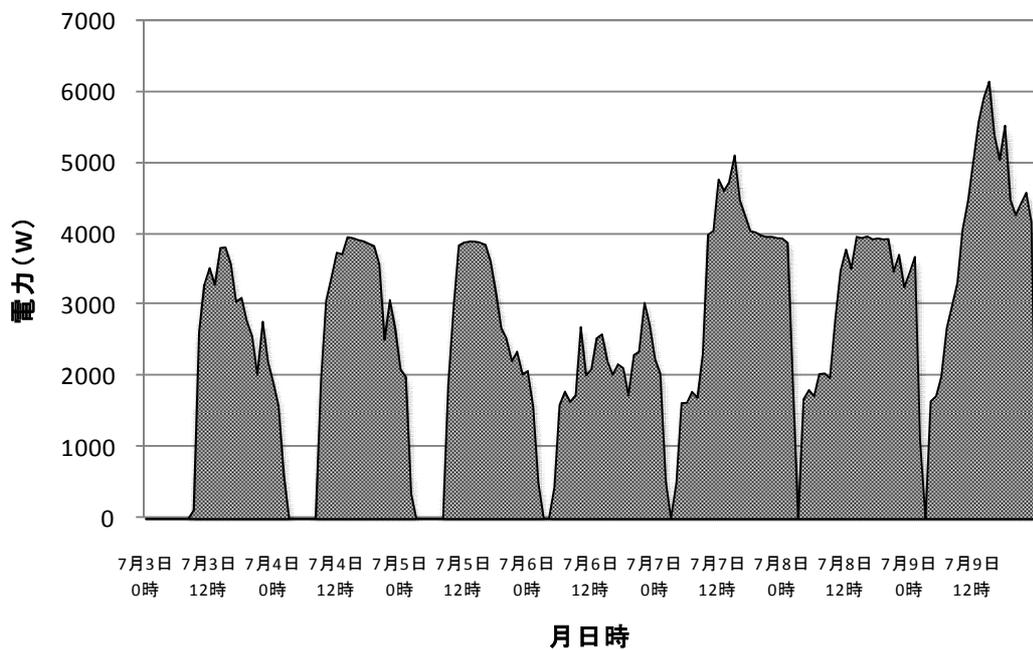


図3 空調の電力消費量の経時変化（7日間）

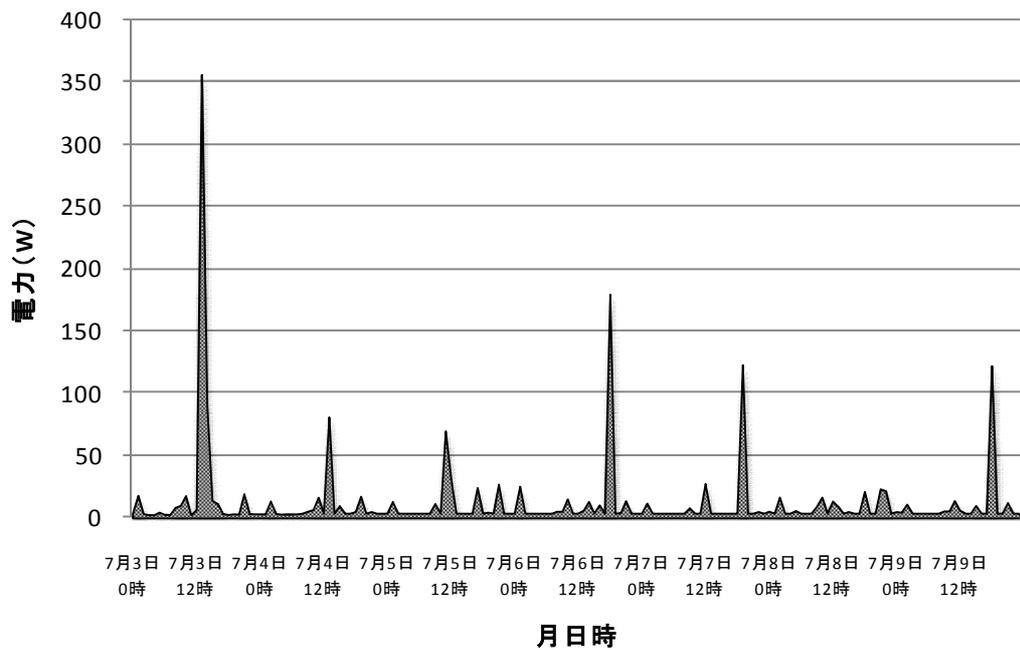


図4 加熱調理器（電子レンジ）の電力消費量の経時変化（7日間）

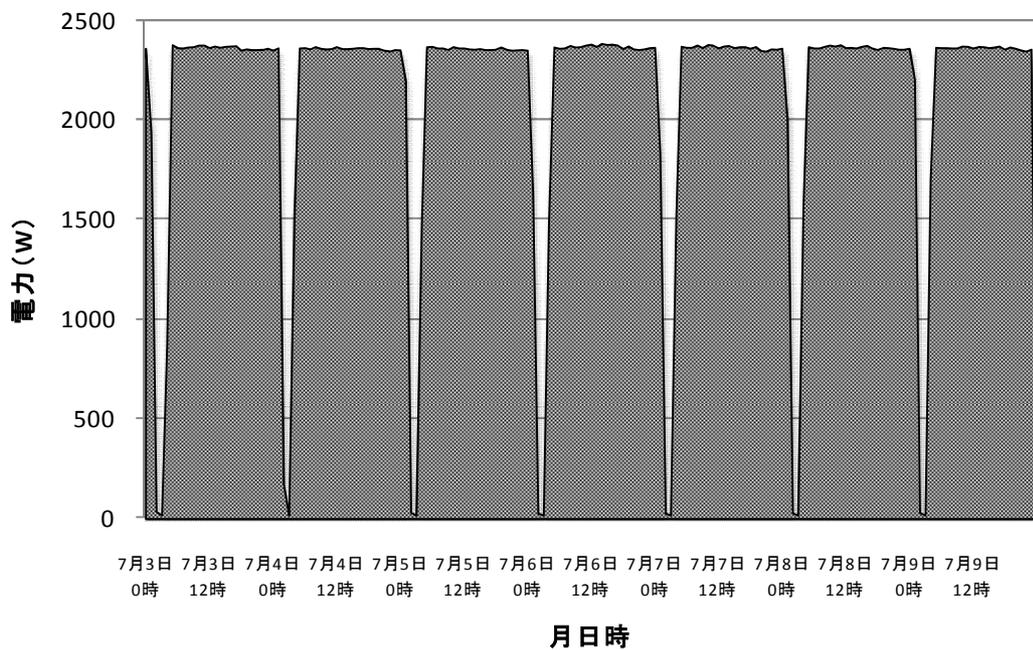


図5 照明の電力消費量の経時変化（7日間）

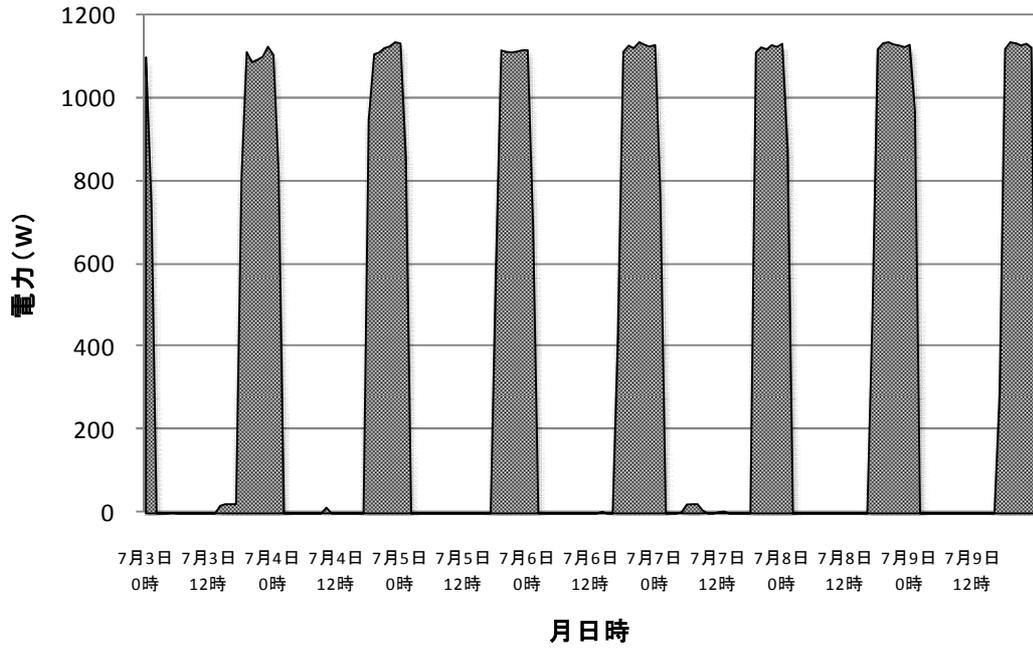


図6 看板照明の電力消費量の経時変化（7日間）

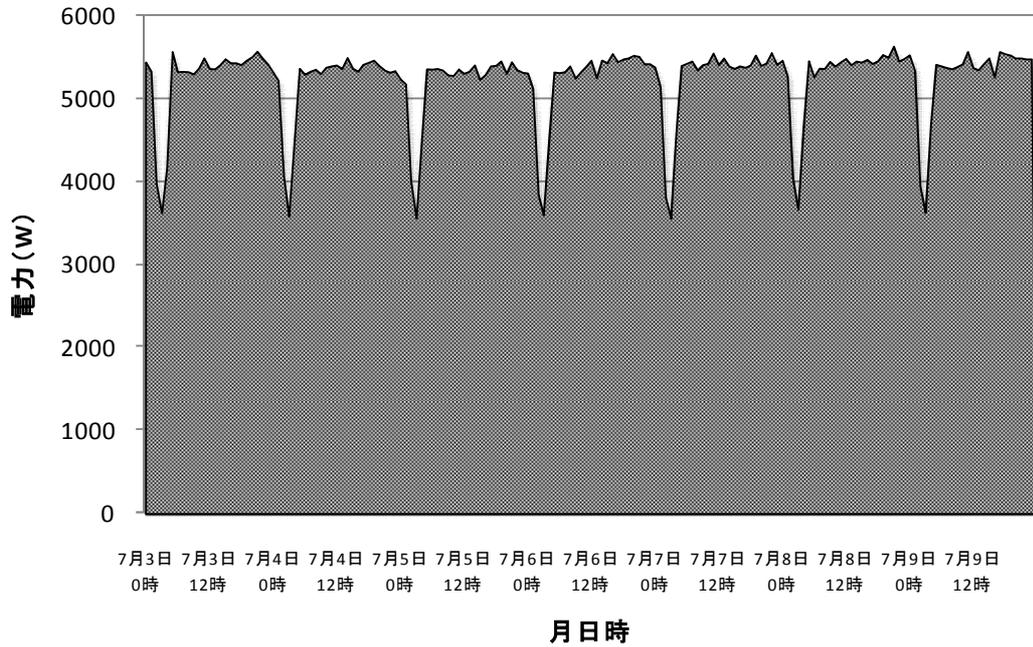


図7 その他（コンセント等）の電力消費量の経時変化（7日間）

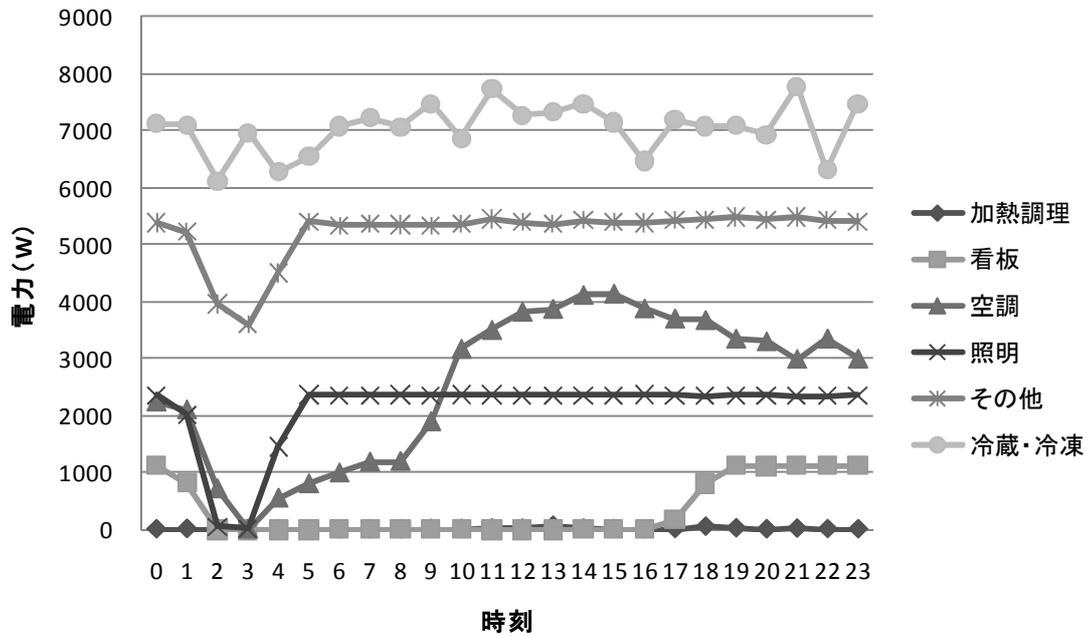


図8 電力消費量の経時変化（7日間の平均日変化）

4.2 電力の用途別シェア

今回得られた電力消費量調査実測データから推定した営業時間中の用途別シェアを図9に示した。系統「その他」については、休業中停止するものと、停止しないものが混在していると考えられるが、最も電力消費量が低かった午前3時の電力消費量を休業中停止しないベース電力と仮定し、冷蔵・冷凍機器と併せて冷蔵・冷凍等（ベース電力）とした。また、「その他」のうちベース電力以外は照明等に再分類し集計した。

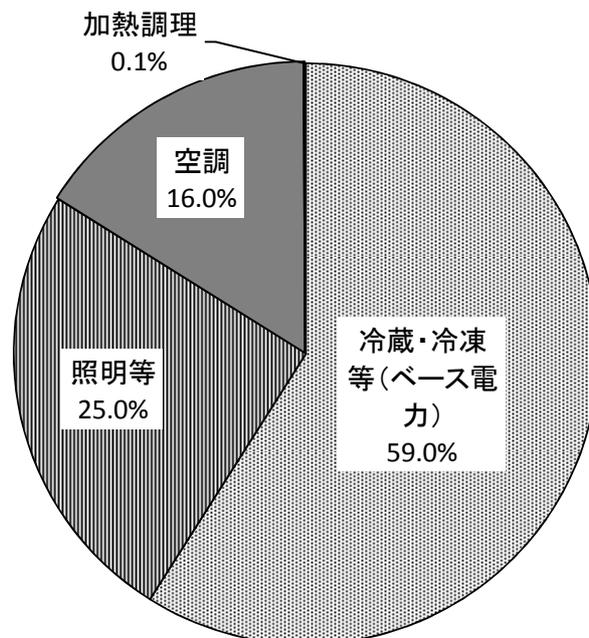


図9 電力消費量の用途別シェア（実測値）

コンビニエンスストアの用途別エネルギー消費シェアは、いくつかの調査結果が示されているが、日本フランチャイズチェーン協会（JFA）、日本エネルギー経済研究所 鷲頭（1999）が示した 24 時間営業店舗のシェア、ならびに、今回の調査で得られた営業時間中のシェアと、その実測値を基に 24 時間営業を行ったと仮定した場合の用途別シェアを表 1 に示した。

24 時間営業を仮定した用途別シェアの算出は、先ず、休業している 1 時～6 時のエネルギー消費量として、加熱調理、看板照明、照明、その他、冷蔵・冷凍の電力消費量は休業直前の 0 時の実測値を、空調の電力消費量は 0 時と 6 時の間の電力消費量が直線的に変化すると仮定し、各系統別、時間別の電力消費量を推計した（図 10）。この系統別電力消費量を基に、前に述べた営業時間中の用途別シェア算出方法と同様の方法で再分類し集計した。

調査条件等が異なるため単純に比較はできないが、JFA や鷲頭が示した値と、今回の調査から得られた用途別エネルギー消費シェアの間に大きな開きは無かった。しかし、営業を休止することで停止可能な「照明」、「空調」のシェアは、JFA や鷲頭の値より今回の調査結果の方が若干高く、特に JFA の値に比べ、実測値及び 24 時間営業を仮定した値ともに約 7%高かった。

表 1 コンビニエンスストアの用途別シェア

調査者	用途別エネルギー消費シェア		
	照明等	空調	冷蔵・冷凍等
埼玉県 (実測値 19 時間営業)	25.0%	16.0%	59.0%
埼玉県 (24 時間営業を仮定)	25.9%	15.0%	59.1%
JFA a	18.0%	15.6%	66.4%
鷲頭 b (夏季 K 店)	21%	16%	63%
鷲頭 b (夏季 O 店)	19%	18%	63%

a：(社)日本フランチャイズチェーン協会（2008）

b：鷲頭紀幸（1999）

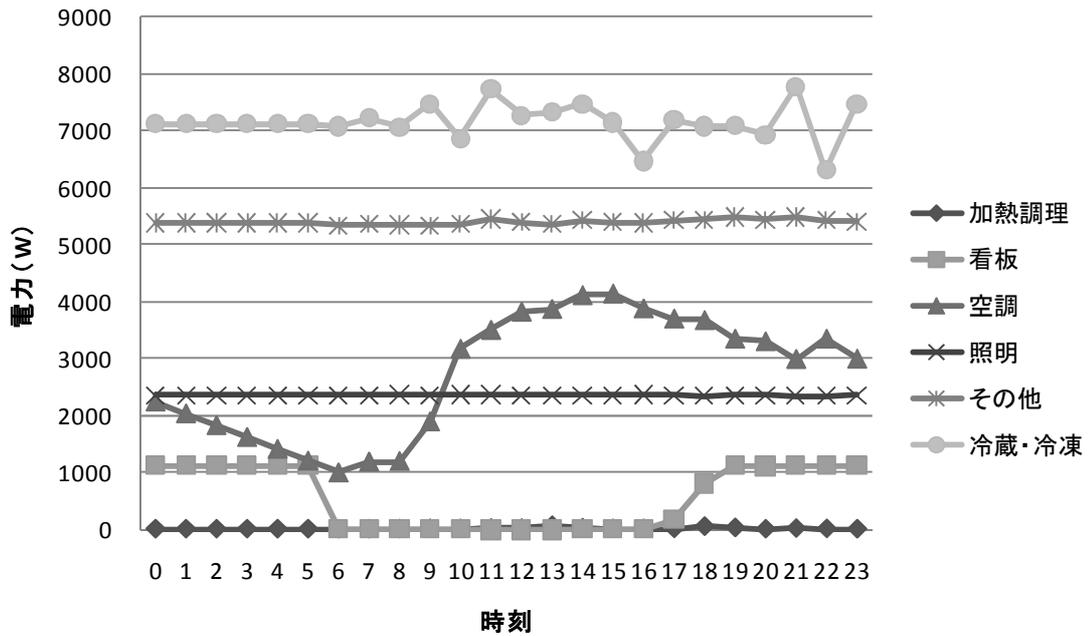


図10 24時間営業を仮定した場合の電力消費量の経時変化

4.3 エネルギー消費と熱環境との関係

営業時間中の、店外百葉箱内に設置した温湿度データロガーの温度と、空調の電力消費量の経時変化を図11に示した。また、店外気温と空調電力消費量の関係を図12に示した。

店外気温が24℃を切る比較的低温の条件では、店外気温と空調電力消費との間に若干の乖離が見られるが、全体としては、店外気温と空調の電力消費量には有意な正の相関関係が認められ、店外気温上昇に追従し空調電力消費量が増加していることが明らかとなった。

店外気温低温時の乖離は、設定温度以下の条件では空調機が停止するため、温度と電力消費量との相関が失われるのではないかと考えられる。

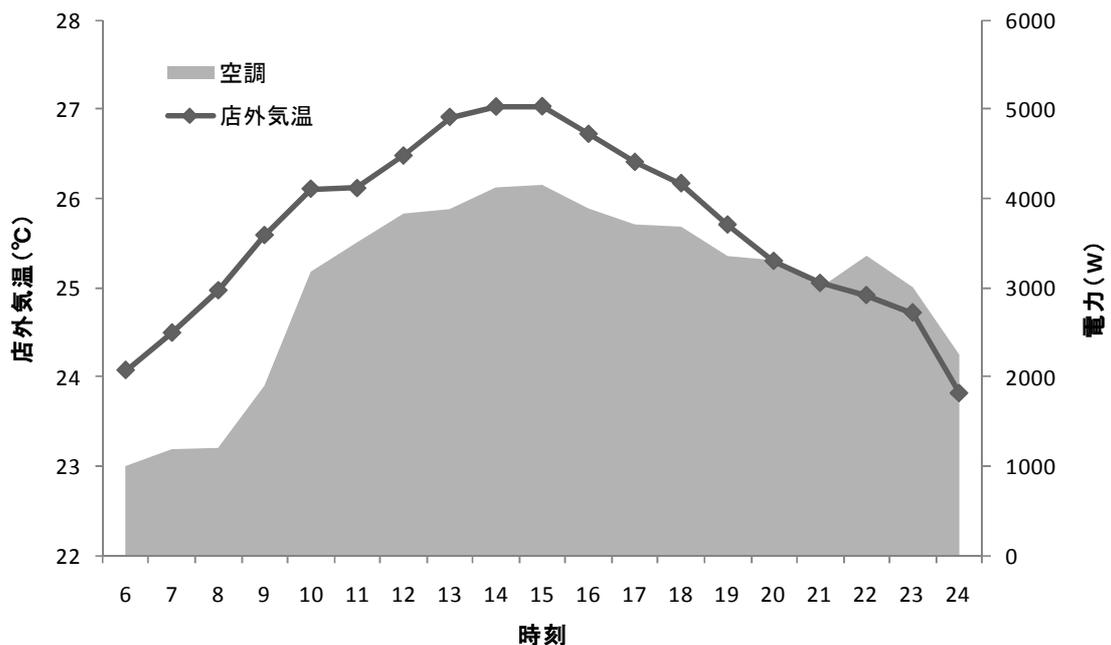


図11 1時間あたり平均店外気温と空調電力消費量の経時変化

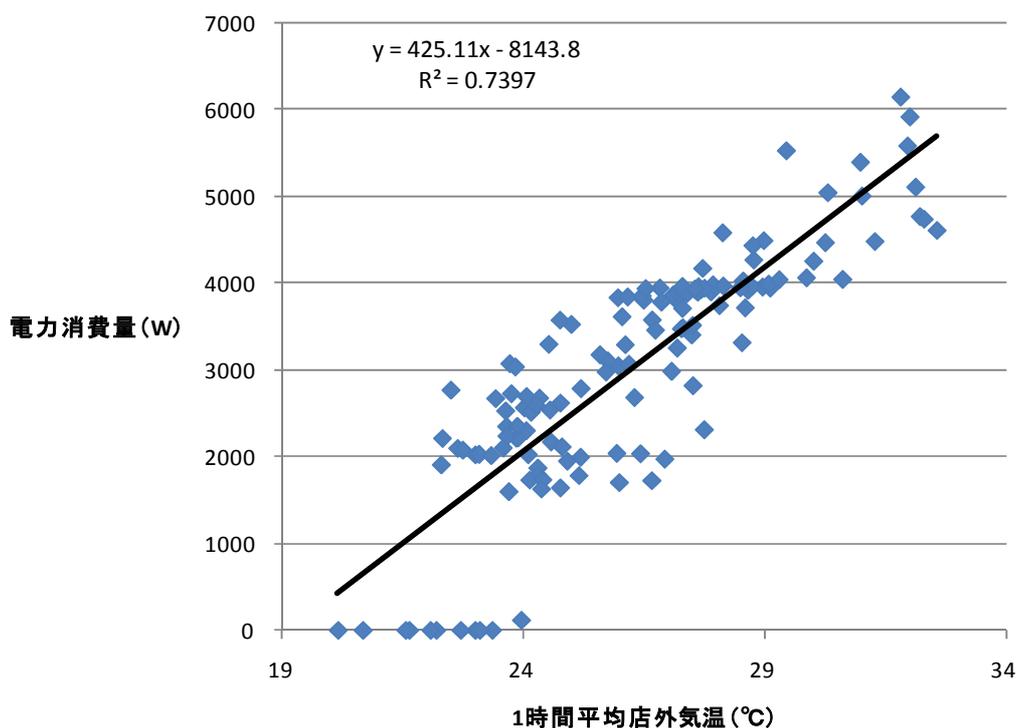


図12 1時間あたり平均店外気温と空調電力消費量の関係

5 調査結果に基づく営業時間短縮によるエネルギー消費・CO₂排出削減効果の推計

今回の調査で得られた用途別電力消費量の経時変化データを基に、営業時間短縮によるエネルギー消費量削減効果の推計を行った。

今回調査対象としたコンビニエンスストアは、実際には夜間5時間の休業時間を設けているが、この時間も営業したと仮定し、24時間営業を行った場合の1日のエネルギー消費量を推計した。推計は、「4.2 電力の用途別シェア」で示した方法により行った。

また、営業時間短縮によるエネルギー消費量削減効果の推計は、23時から翌朝7時まで8時間休業したと仮定し、1日のエネルギー消費量を算出した。8時間休業した場合の電力消費量推計では、休業後2時間、開業前2時間は、それぞれ実測の休業後2時間、開業前2時間の値を適用し、1時～5時の4時間は実測で最も電力消費量が少なかった3時の値を適用した。(図13)

その結果、24時間営業を仮定したエネルギー消費量は437kWh/日、8時間休業を仮定したエネルギー消費量は394kWh/日と推計され、8時間休業による削減率は9.8%となった。

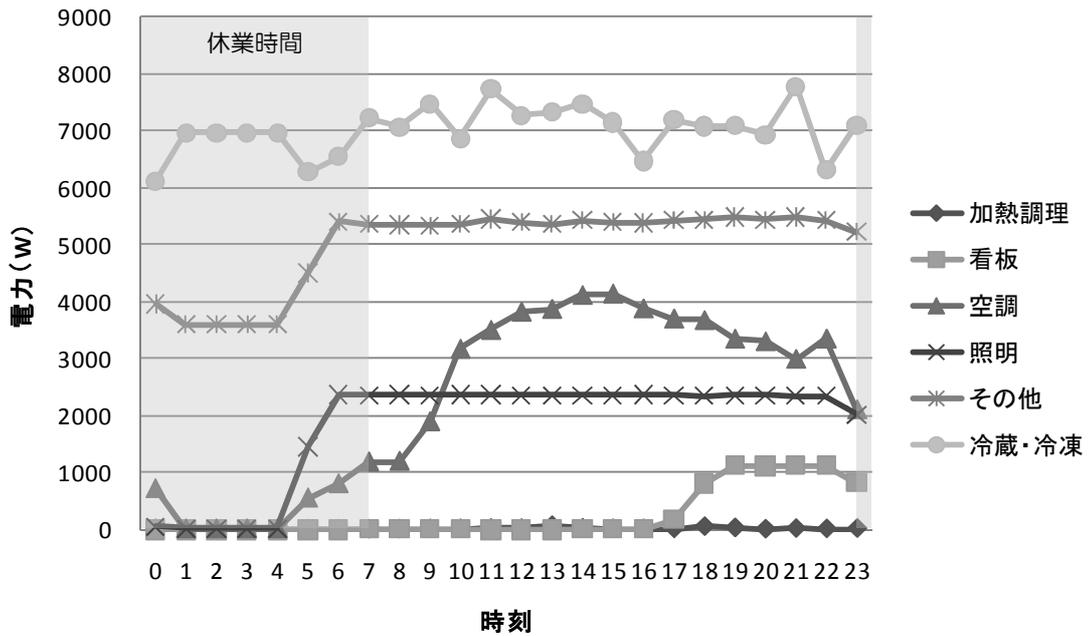


図 1.3 8時間休業を仮定した場合の電力消費量の経時変化

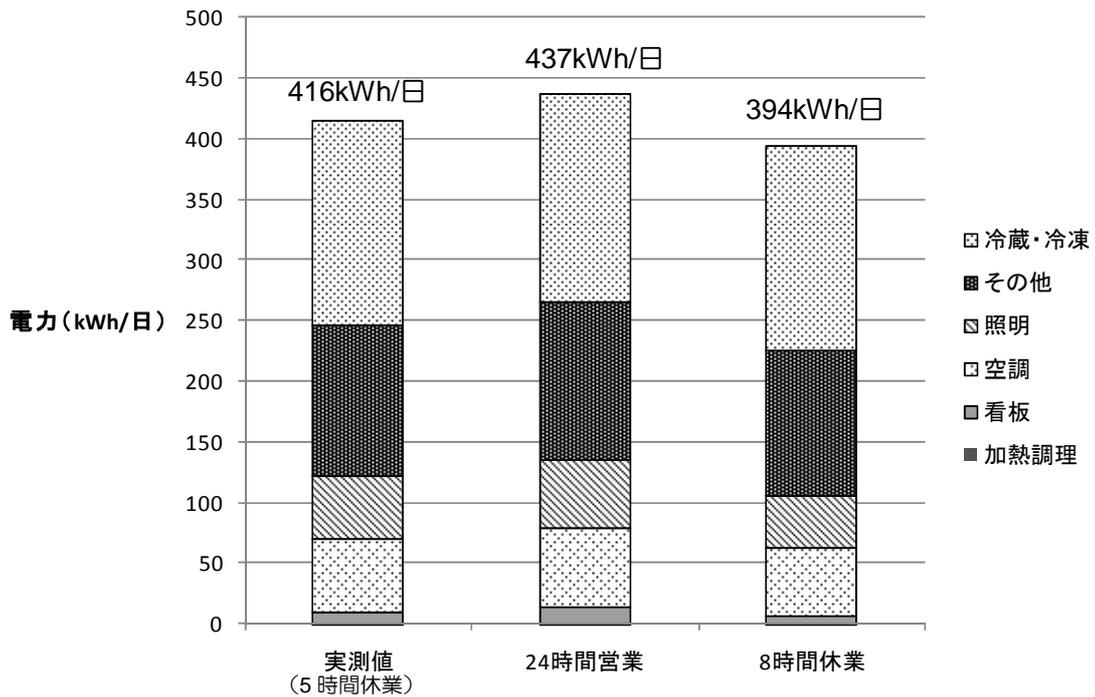


図 1.4 営業時間の違いによる電力消費量推定値

6 おわりに

今回、単独のコンビニエンスストアを対象に、設備部門別エネルギー消費シェアを把握したが、今後、エネルギー消費削減を目的としたより広い分野の合理的な説得力のある「ビジネススタイル・ライフスタイルの見直し」を提案するためには、様々な時期や業態についても同様のエネルギー消費実態調査が必要であると考えられる。

参考文献

- ・ 埼玉県温暖化対策課（2009）、ストップ温暖化・埼玉ナビゲーション 2050、
<http://www.pref.saitama.lg.jp/A09/BE00/ondanka/keikaku/total.pdf>
- ・ 鷲頭紀幸（1999）、商業部門における電力消費実測調査からの一考察—スーパー・コンビニの省電力・
負荷平準化の可能性について—、日本エネルギー経済研究所第 352 回定例研究会
<http://eneken.ieej.or.jp/data/old/pdf/enekei/shougyo.pdf>
- ・ (社)日本フライチャイズチェーン協会（2008）、コンビニエンスストアにおける24時間営業の考え方
について、<http://jfa.jfa-fc.or.jp/pdf/20080822-01.pdf>

コンビニエンスストア消費電力実態調査報告書

2009年10月

埼玉県環境科学国際センター 地域の温暖化対策プロジェクトチーム

(竹内庸夫、嶋田知英、米倉哲志、増富祐司)

埼玉県温暖化対策課