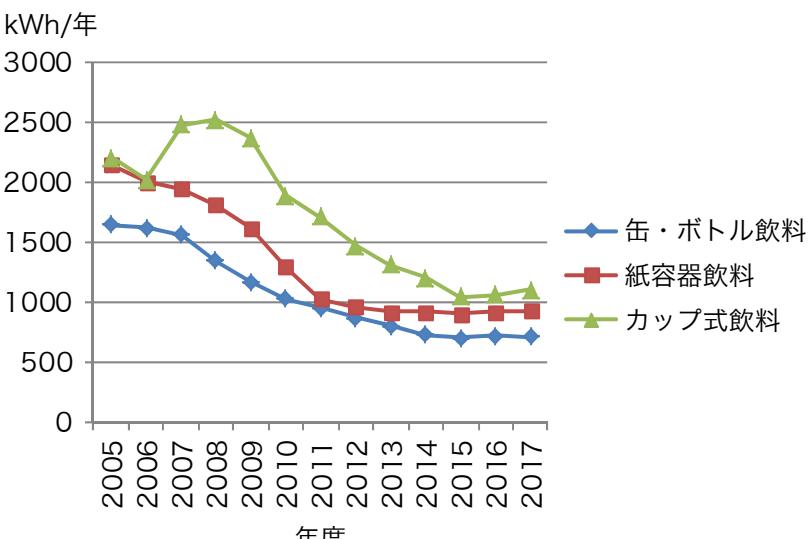


概要シート

対策名	330311 省エネ型自動販売機の導入																																																								
対策タイプ	設備導入																																																								
対象業種	産業用 業務用																																																								
分類	その他																																																								
内容・目的	<p>飲料自動販売機は省エネ法の第2次特定機器に指定され、年々省エネが向上している。現行の自販機を省エネ型自販機に更新することで消費電力量の削減が可能となる。</p>																																																								
対策技術の概要	<p>1. 概要</p> <p>自動販売機は、24時間いつでも利用できるという便利さの半面、消費電力の低減が課題であり、自動販売機業界では1991年から消費電力削減計画に取り組み2012年時点では、缶・ボトル飲料自販機1台あたりの年間消費量を70%以上削減している。</p> <p>また1996年以降、すべての自販機の消費電力削減計画に取り組んでおり、着実な消費電力削減を行っている。(日本自動販売システム機械工業会ホームページ参照)</p>  <table border="1"> <caption>Data extracted from Figure 1: Annual consumption volume per vending machine (kWh/year)</caption> <thead> <tr> <th>年度</th> <th>缶・ボトル飲料 (kWh/年)</th> <th>紙容器飲料 (kWh/年)</th> <th>カップ式飲料 (kWh/年)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2005</td><td>1650</td><td>2100</td><td>2200</td></tr> <tr><td>2006</td><td>1600</td><td>2000</td><td>2000</td></tr> <tr><td>2007</td><td>1550</td><td>1950</td><td>2450</td></tr> <tr><td>2008</td><td>1450</td><td>1800</td><td>2550</td></tr> <tr><td>2009</td><td>1200</td><td>1600</td><td>2350</td></tr> <tr><td>2010</td><td>1050</td><td>1300</td><td>1850</td></tr> <tr><td>2011</td><td>950</td><td>1100</td><td>1700</td></tr> <tr><td>2012</td><td>850</td><td>950</td><td>1500</td></tr> <tr><td>2013</td><td>750</td><td>900</td><td>1300</td></tr> <tr><td>2014</td><td>700</td><td>850</td><td>1200</td></tr> <tr><td>2015</td><td>700</td><td>850</td><td>1050</td></tr> <tr><td>2016</td><td>700</td><td>850</td><td>1100</td></tr> <tr><td>2017</td><td>700</td><td>850</td><td>1100</td></tr> </tbody> </table> <p>図1. 飲料自販機出荷台数1台当たりの年間消費量推移</p> <p>2. 省エネ技術</p> <p>消費電力の低減にあたっては、ゾーンクーリング、照明の自動点滅・減光、学習省エネ、真空断熱材の採用、ヒートポンプといった技術が開発・導入されている。</p> <p>1) ゾーンクーリング</p> <p>冷蔵庫のように庫内全部を冷やすのではなく、部分的に、もうすぐ売れていく商品だけを冷やすことで消費電力量を減らす機能。どれくらいの部分を冷やせばいいのかは、自販機に内蔵されたマイコンが、これまでの売れ行きデータなどから判断する。(学習省エネ)</p>	年度	缶・ボトル飲料 (kWh/年)	紙容器飲料 (kWh/年)	カップ式飲料 (kWh/年)	2005	1650	2100	2200	2006	1600	2000	2000	2007	1550	1950	2450	2008	1450	1800	2550	2009	1200	1600	2350	2010	1050	1300	1850	2011	950	1100	1700	2012	850	950	1500	2013	750	900	1300	2014	700	850	1200	2015	700	850	1050	2016	700	850	1100	2017	700	850	1100
年度	缶・ボトル飲料 (kWh/年)	紙容器飲料 (kWh/年)	カップ式飲料 (kWh/年)																																																						
2005	1650	2100	2200																																																						
2006	1600	2000	2000																																																						
2007	1550	1950	2450																																																						
2008	1450	1800	2550																																																						
2009	1200	1600	2350																																																						
2010	1050	1300	1850																																																						
2011	950	1100	1700																																																						
2012	850	950	1500																																																						
2013	750	900	1300																																																						
2014	700	850	1200																																																						
2015	700	850	1050																																																						
2016	700	850	1100																																																						
2017	700	850	1100																																																						

概要シート

2) 照明の自動点滅・減光

自動販売機は自動的に照明（蛍光灯）をつけたり消したりしている。屋外に設置されているものは、周りの明るさを感知するセンサーでコントロールされている。また蛍光灯自体もインバータによって減光し、最近では LED も採用されている。

3) 学習省エネ

1) に述べたように自動販売機に内蔵されたマイコンが、これまでの売れ行きデータなどを分析し、その結果に応じたゾーンクーリングなどの省エネ機器を自動的に適切に働かせている。

4) 真空断熱材の採用

最近の飲料販売機には、断熱材としてグラスウールなどを真空パックし、金属フィルムで覆った保温効果の高い真空断熱材が使われるようになってきている。

5) ヒートポンプ

庫内の冷却装置から出る熱を再利用して、ホット商品を温めている。

3. 基準類

1) トップランナー

省エネ特定機器ごとに基準設定時に商品化されている製品のうち、最も省エネ性能が優れている機器＝トップランナーの性能以上に省エネ目標基準を設定する制度であり、省エネルギー特定機器 21 品目（2009 年 2 月時点）に指定されている。

2) 省エネ特定機器 自動販売機二次指定

基準の見直しがなされ、2007 年 11 月の官報で飲料自動販売機の第二次指定が告示され、缶飲料自動販売機とともに、カップ式飲料自動販売機と紙容器自動販売機も指定対象機器になった。それぞれの機器における目標削減率と飲料自動販売機全体の目標削減率が設定された。（基準年度 2005 年、目標年度 2012 年度）

結果、すべてにおいて目標は達成されている。（表 1）

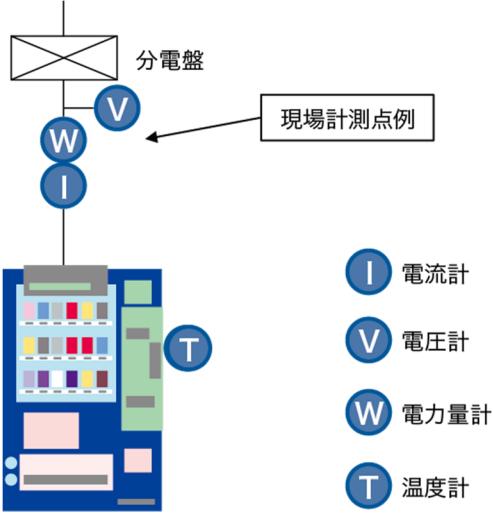
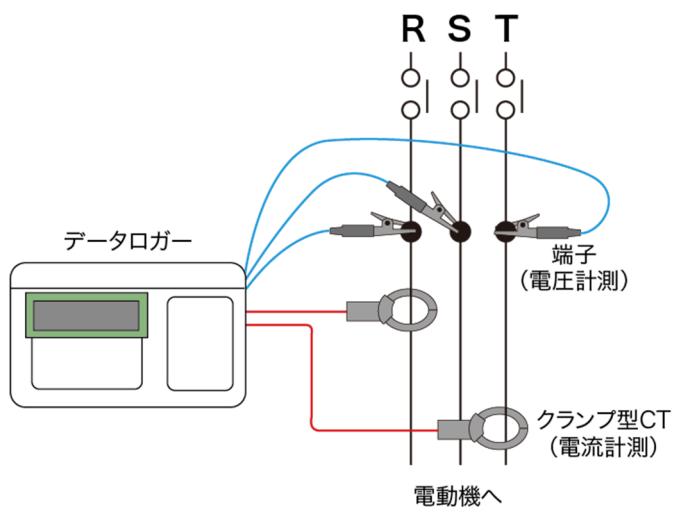
表 1. 省エネ法第 2 次指定（2005 年～2012 年）目標と達成状況

	目標		実績		達成
	消費電力量 (kWh)	削減率	消費電力量 (kWh)	削減率	
缶・ボトル	1,046	36.3%	873	46.8%	120%
紙容器	1,607	27%	964	56.2%	167%
カップ	1,759	17.9%	1,496	31.4%	118%

概要シート

	<p>4. その他</p> <p>夜間に商品を冷やしこみ、真空断熱材とシール性強化による高断熱筐体による魔法瓶のような保冷効果により、電力需要ピーク時間帯（午前 10 時～午後 8 時）において、商品の適温を維持しながら冷却運転を停止するとともにインバータコンプレッサーを使用したヒートポンプシステムの採用により省エネを達成した商品が 2011 年度省エネ大賞・経済産業大臣賞を受賞している。</p> <p>また、それに先立ちノンフロンヒートポンプ飲料自動販売機が、2004 年度省エネ大賞・省エネルギーセンター会長賞を受賞している。</p>
補足説明	
参考資料	<ul style="list-style-type: none">[1] 日本自動販売システム機械工業会ホームページ[2] 『CO₂削減ポテンシャル診断ガイドライン Navi』（環境省）[3] 『清涼飲料自販機なるほど BOOK』（清涼飲料自動販売機協議会）

計測シート

対策名	330311 省エネ型自動販売機の導入
対策タイプ	設備導入
対象業種	産業用 業務用
分類	その他
内容・目的	飲料自動販売機は省エネ法の第2次特定機器に指定され、年々省エネが向上している。現行の自販機を省エネ型自動販売機に更新することで消費電力量の削減が可能となる。
フロー図 と計測箇所	<p>1. モーター電力（電圧、電流、有効電力、力率） 2. 販売機内外温度</p>  <p>図1. フロー図と計測場所</p>
計測装置	<p>1. コンプレッサー消費電力 クランプ型電力計（電圧、電流、有効電力、力率、周波数）</p>  <p>図2. 電力量計</p>

計測シート

	<p>2. 温度計（自動販売機内部、外部） ブルドン管式、熱電対式など</p> <p>IoT（Internet of Things）を用いた倉庫内各部温度管理システムを構築すると、より精度の高い温度管理ができる。</p>
計測留意事項	
補足説明	

算定シート

対策名	330311 省エネ型自動販売機の導入																																																															
対策タイプ	設備導入																																																															
対象業種	<input checked="" type="checkbox"/> 産業用 <input type="checkbox"/> 業務用																																																															
分類	その他																																																															
内容・目的	飲料自動販売機は省エネ法の第2次特定機器に指定され、年々省エネが向上してきている。現行の自動販売機を省エネ型自動販売機に更新することで消費電力量の削減が可能となる。																																																															
計算条件	各種能力、消費電力は補足説明の事例を前提とする。																																																															
	項目	記号	データ				備考																																																									
	消費電力量（現状）	E1	3,258	kWh/年			現地調査																																																									
	消費電力量（更新後）	E2	1,710	kWh/年			補足説明																																																									
	電力単価	ye	15.54	円/kWh			現状確認																																																									
	電気の熱量換算係数	He	9.97	GJ/千 kWh																																																												
	原油換算係数	fo	0.0258	kL/GJ																																																												
	電力のCO ₂ 排出係数	fc	0.505	t-CO ₂ /千 kWh																																																												
	表1. 消費電力量推定																																																															
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">HP (コールド商品用 ヒートポンプ)</th> <th colspan="4">電熱装置 (ホット商品用ヒーター)</th> <th rowspan="2">設置 場所</th> <th rowspan="2">電力量 (現行) (kWh/年)</th> <th rowspan="2">電力量 (省エネ型) (kWh/年)</th> </tr> <tr> <th>定格 容量 (kW)</th> <th>負荷 率 (%)</th> <th>稼働 時間 (h)</th> <th>定格 容量 (kW)</th> <th>HOT商 品割合 (%)</th> <th>負荷 率 (%)</th> <th>稼働 時間 (h)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>缶、ボトル</td><td>0.550</td><td>30</td><td>8,760</td><td>0.700</td><td>50</td><td>30</td><td>2,880</td><td>屋外</td><td>1,625</td><td>944</td></tr> <tr> <td>紙容器</td><td>0.599</td><td>30</td><td>8,760</td><td>0.736</td><td>50</td><td>30</td><td>2,880</td><td>屋内</td><td>1,633</td><td>766</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>合計</td><td>3,258</td><td>1,710</td></tr> </tbody> </table>								HP (コールド商品用 ヒートポンプ)			電熱装置 (ホット商品用ヒーター)				設置 場所	電力量 (現行) (kWh/年)	電力量 (省エネ型) (kWh/年)	定格 容量 (kW)	負荷 率 (%)	稼働 時間 (h)	定格 容量 (kW)	HOT商 品割合 (%)	負荷 率 (%)	稼働 時間 (h)	缶、ボトル	0.550	30	8,760	0.700	50	30	2,880	屋外	1,625	944	紙容器	0.599	30	8,760	0.736	50	30	2,880	屋内	1,633	766									合計	3,258	1,710						
HP (コールド商品用 ヒートポンプ)			電熱装置 (ホット商品用ヒーター)				設置 場所	電力量 (現行) (kWh/年)	電力量 (省エネ型) (kWh/年)																																																							
定格 容量 (kW)	負荷 率 (%)	稼働 時間 (h)	定格 容量 (kW)	HOT商 品割合 (%)	負荷 率 (%)	稼働 時間 (h)																																																										
缶、ボトル	0.550	30	8,760	0.700	50	30	2,880	屋外	1,625	944																																																						
紙容器	0.599	30	8,760	0.736	50	30	2,880	屋内	1,633	766																																																						
								合計	3,258	1,710																																																						
補足説明	<table border="1"> <caption>Estimated data for Figure 1: Annual electricity consumption per vending machine (kWh/year)</caption> <thead> <tr> <th>年度</th> <th>缶・ボトル飲料</th> <th>紙容器飲料</th> <th>カップ式飲料</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2005</td><td>1650</td><td>2100</td><td>2150</td></tr> <tr><td>2006</td><td>1600</td><td>1950</td><td>2000</td></tr> <tr><td>2007</td><td>1550</td><td>1900</td><td>2450</td></tr> <tr><td>2008</td><td>1400</td><td>1800</td><td>2550</td></tr> <tr><td>2009</td><td>1200</td><td>1650</td><td>2350</td></tr> <tr><td>2010</td><td>1050</td><td>1350</td><td>1850</td></tr> <tr><td>2011</td><td>950</td><td>1050</td><td>1700</td></tr> <tr><td>2012</td><td>850</td><td>950</td><td>1450</td></tr> <tr><td>2013</td><td>750</td><td>900</td><td>1300</td></tr> <tr><td>2014</td><td>700</td><td>850</td><td>1200</td></tr> <tr><td>2015</td><td>700</td><td>850</td><td>1100</td></tr> <tr><td>2016</td><td>700</td><td>850</td><td>1100</td></tr> <tr><td>2017</td><td>700</td><td>850</td><td>1100</td></tr> </tbody> </table>								年度	缶・ボトル飲料	紙容器飲料	カップ式飲料	2005	1650	2100	2150	2006	1600	1950	2000	2007	1550	1900	2450	2008	1400	1800	2550	2009	1200	1650	2350	2010	1050	1350	1850	2011	950	1050	1700	2012	850	950	1450	2013	750	900	1300	2014	700	850	1200	2015	700	850	1100	2016	700	850	1100	2017	700	850	1100
年度	缶・ボトル飲料	紙容器飲料	カップ式飲料																																																													
2005	1650	2100	2150																																																													
2006	1600	1950	2000																																																													
2007	1550	1900	2450																																																													
2008	1400	1800	2550																																																													
2009	1200	1650	2350																																																													
2010	1050	1350	1850																																																													
2011	950	1050	1700																																																													
2012	850	950	1450																																																													
2013	750	900	1300																																																													
2014	700	850	1200																																																													
2015	700	850	1100																																																													
2016	700	850	1100																																																													
2017	700	850	1100																																																													
	図1. 飲料自販機出荷機1台あたりの年間消費電力量 (kW・h)																																																															

算定シート

	項目	単位	効果	備考
効果	① 電力削減量	kWh/年	1,548	E1-E2
	② 原油換算削減量	kL/年	0.4	$\Delta E \times He \times fo$
	③ CO ₂ 削減量	t-CO ₂ /年	0.8	$\Delta E \times fc2$
	④ 削減金額	千円/年	24	$\Delta E \times ye$
	⑤ 投資項目	省エネ型自動販売機		
測定/ 取得データ	1. 消費電力（更新前後効果確認） (電圧、電流、有効電力、力率、周波数) 2. 自動販売機内外温度			
留意事項				
出典・参考資料	[1] 『飲料自動販売機年間電力量推移』(日本自動販売機工業会)			