

総合エネルギー調査会 省エネルギー基準部会
物品自動販売機判断基準小委員会
最終とりまとめ

平成14年4月3日

当小委員会は、物品自動販売機のエネルギー消費効率等について、物品自動販売機の製造事業者又は輸入事業者（以下「製造事業者等」という。）の判断の基準となるべき事項について審議を行い、以下のとおりとりまとめを行った。

1．対象となる範囲

飲料自動販売機（紙容器を除く包装容器入りの飲料を販売する自動販売機であって、常に冷蔵又は温蔵して商品を販売するものに限る）。ただし、小型の卓上型のもの、車両その他の輸送機関に搭載し使用するものを除く。

（別添1参照）

2．製造事業者等の判断の基準となるべき事項等（別添2～4参照）

(1) 目標年度

2005年度

(2) 目標基準値

各製造事業者等が目標年度に国内向けに出荷する物品自動販売機について、(3)により測定したエネルギー消費効率を、下の表の区分毎に事業者ごとの出荷台数で加重平均した値が目標基準値を上回らないようにすること。

区 分	目標基準値算定式
： コールド専用機 （ホットオアコールド機を含む）	$E = 0.346V + 465$
： ホットアンドコールド機（薄型） （庫内奥行400mm未満のもの）	$E = 2.18V_{adj} - 214$
： ホットアンドコールド機（標準型） （庫内奥行400mm以上のもの）	$E = 0.876V_{adj} + 527$

（注1）E：年間消費電力量（kW・h/年）

（注2）V：実庫内容積（販売商品貯蔵室の内寸を基に計算した容積。

コールド専用機(ホットオアコールド機を含む)に適用。単位：L)

（注3）V_{adj}：調整庫内容積（ホットアンドコールド機に適用。単位：L）

(3) 測定方法

年間消費電力量は「消費電力量試験（JIS B8561）」（別添5参照）によって測定した値とし、この値をエネルギー消費効率とする。

(4) 表示方法

表示事項は次のとおりとする。

- ・品名及び形名
- ・区分名

- ・実庫内容積又は調整庫内容積
- ・エネルギー消費効率
- ・製造事業者等の氏名又は名称

エネルギー消費効率、実庫内容積及び調整庫内容積は整数で表示する。

表示事項の表示は、性能に関する表示のあるカタログ及び自動販売機の本体の見やすい箇所に容易に消えない方法で記載し、又は本体の見やすい箇所に容易に離脱しないよう固定した金属、合成樹脂等のラベルに記載して行うこと。

エネルギー消費効率とは、省エネ法で定める測定方法により測定された年間消費電力量である旨、注記すること。

3．省エネルギーに向けた提言等

(1) 使用者の取組

使用者は、物品自動販売機の購入の際には、エネルギー消費効率の高い製品の選択に努めること。

使用者は、物品自動販売機のデザイン・仕様の検討に関与するときは、エネルギー消費効率への留意に努めること。

使用者は、物品自動販売機が様々な気候条件等の下に使用されることに鑑みて、その管理運営に当たっては、設置環境に留意して適切かつ効率的な使用によりエネルギー消費の節減に努めること。

(2) 製造事業者等の取組

製造事業者等は、物品自動販売機の省エネルギーのための技術開発を促進し、エネルギー消費効率の高い製品の開発に努めること。

製造事業者等は、物品自動販売機が様々な気候条件等の下に使用されることに鑑みて、その使用環境の相違に留意して製品開発に努めること。

製造事業者等は、エネルギー消費効率の高い物品自動販売機の普及を図るため、これについて使用者の理解の促進に努めること。

(3) 政府の取組

政府は、エネルギー消費効率の高い物品自動販売機の普及を図るため、使用者の理解及び製造事業者等の取組を促進するよう政策的支援及び普及啓発等の必要な措置を講じるよう努めること。

4．検討の経緯等

(1) 小委員会の開催の経緯（別添6参照）

(2) 委員名簿（別添7参照）

物品自動販売機の適用範囲について

1. 対象とする範囲について

対象とする物品自動販売機は、JIS B 8561の「附属書（規定）消費電力量試験」の適用範囲として規程されている、紙容器を除く包装容器入りの飲料を販売する自動販売機であって、常に冷蔵、温蔵して商品を販売する自動販売機、すなわち、飲料に係る冷蔵、温蔵機能を有する缶・ボトル飲料自動販売機とする。

上記以外の物品自動販売機については、以下の理由により対象範囲外とする。

2. 除外範囲について

（以下の文中、割合（％）及び出荷台数は2000年のデータを用いている。）

- ・商品を常温又は常温に近い温度のみで保存する収容スペースをもつもの
こうした自動販売機は、アルコール飲料（ビールを除く）自動販売機と同様に消費電力量の測定条件がJIS B 8561に適合していない。このため、対象とする範囲外とする。
- ・台の上に載せて使用する小型の卓上型のもの
特定の需要先に納入することが多く、いわゆる特別注文仕様機であること、およびその出荷量、機種数も極めて少量であることから対象とする範囲外とする。
（2000年度出荷台数80台、機種数2種）
- ・車両・船舶等特定の場所で使用することを目的とするもの
車両・船舶に搭載し主として商用電源以外の電源により、特定の用途に使用するもので、確立したエネルギー消費範囲の測定方法もなく、また、出荷台数も極少ないことから対象とする範囲外とする。（2000年出荷台数150台程度）

なお、缶・ボトル飲料自動販売機以外の物品自動販売機については、以下の理由により対象範囲外とする。

(1)紙容器・カップ飲料自動販売機

飲料自動販売機の中で、紙容器飲料自動販売機とカップ飲料自動販売機は、商品の加工・調理、熱湯の温度維持、製氷方式、搬出機構、制御方法などの消費電力量を左右する構造等において各機器間の相違が大きく、現時点では、エネルギー消費効率の統一した測定方法の確立に至っていないため対象とする

範囲外とする。

(2) アルコール飲料（ビールを除く）自動販売機

アルコール飲料（ビールを除く）自動販売機は、商品の冷蔵・温蔵温度が J I S B 8 5 6 1 に規定されている販売商品温度に適合していない。これは商品の性格から嗜好によって好まれる製品温度が違うためである。また、出荷台数も酒で 3 1 6 台、ウイスキーで 8 台と極めて少量になっている。これらの理由から対象の範囲外とする。

なお、ビールに係る飲料自動販売機は対象とする。

(3) たばこ自動販売機

たばこ自動販売機は普及台数において物品自動販売機全体の約 1 4 % を占めるが、その構造により、稼働機全体の年間消費電力量は約 6 % となっている。たばこ自動販売機の電力消費は照明装置（主として蛍光灯）で 7 0 ~ 8 0 % を占めており、残りは、たばこを販売するときだけ瞬時に動作するソレノイド又は駆動用小型モータ等のための消費電力であり、消費電力量は少なく、駆動系におけるエネルギー消費の改善余地はほとんどないといつてよい状況にある。また、エネルギー消費効率の測定方法も定まっていないため対象とする範囲外とする。

(4) 食品自動販売機

食品自動販売機には、ピーナッツ・ガム・キャンディ等の自動販売機（0 . 0 9 % ）、おつまみ・パンなどのスナック類の自動販売機（0 . 1 % ）、インスタント麺・ハンバーガーなどの軽食が販売できる自動販売機（0 . 3 % ）、その他（0 . 0 9 % ）と極めて多岐に亘っているが、物品自動販売機全体に占める出荷台数の割合は 6 % と少量である。また、エネルギー消費効率の測定方法も定まっていないため対象とする範囲外とする。

(5) アイスクリーム・氷自動販売機

アイスクリームや氷の自動販売機は、販売商品を冷凍域まで冷却する機構を持つものの、出荷台数は全体の 0 . 4 % と少量であること、また、エネルギー消費効率の測定方法も定まっていないため対象とする範囲外とする。

(6) 券類自動販売機

券類自動販売機には、乗車券・食券・入場券・貸靴券などの種類があるが、出荷台数は、全体の 1 . 1 % と少量であり、稼働機全体の年間消費電力量は全物品自動販売機の稼働に係る年間消費電力量の 0 . 6 % である。また、一定の効果を期待しうる省エネ技術は必ずしも出現していないため対象とする範囲外とする。

(7) その他の物品自動販売機

その他の物品自動販売機の出荷台数は物品自動販売機全体の2%となっており、その種類は玩具、印紙類、新聞・雑誌、テレホンカード・オレンジカード、乾電池、化粧品、その他の日用品、その他の雑貨類等極めて多種に亘っているが、このうち玩具が75%を占め、その構造は手動式のものが大半となっている。

また、統一したエネルギー消費効率の試験方法も確立していないためその他の自動販売機は対象とする範囲外とする。

なお、飲料自動販売機の中で、紙容器飲料自動販売機及びカップ飲料自動販売機については、今後、その使用状況やエネルギー消費効率の測定方法の確立状況を踏まえ、対象化を検討するものとする。

また、たばこ自動販売機については、出荷台数が比較的多いこともあり、今後、その使用状況、エネルギーの消費内容、エネルギー消費効率の測定方法の確立状況等を勘案し、必要に応じて対象化を検討する必要がある。

物品自動販売機の出荷台数

(出荷台数：千台、構成比：%)

種 類	出荷台数	構成比	特定機器適用内容	
自動販売機	清涼飲料(含、ビール)	361.5	70.1	今回適用
	紙容器	32.7	6.3	適用除外
	カップ	23.1	4.5	適用除外
	アルコール(除、ビール)	0.3	0.06	適用除外
	(小計)	(417.6)	(81.0)	
たばこ自動販売機	77.0	14.9	適用除外	
食品自動販売機	3.0	0.6	適用除外	
アイスクリーム・氷自動販売機	2.2	0.4	適用除外	
券類自動販売機	5.6	1.1	適用除外	
その他の自動販売機	10.2	2.0	適用除外	
合 計	515.6	100.0		

(出所) 2000年日本自動販売機工業会調査

物品自動販売機の目標年度について

基準達成の目標年度は、以下の考え方により2005年度（平成17年度）とする。

- 1．缶・ボトル飲料自動販売機の平均稼働年数が約7年であることを考慮すれば、2010年度までに目標基準値を達成した製品が十分に普及することが確実であるためには、可能な限り短期間の目標達成が望ましい。
- 2．缶・ボトル飲料自動販売機の新製品開発サイクルは3～4年であり、目標年度までに最低1回のモデルチェンジが可能であることが必要。
- 3．また、自動販売機は、オゾン層保護対策のため、新冷媒及び新断熱材採用の要請に応えるための技術開発も必要な状況にある。
- 4．上記の要因を考慮すれば、基準の設定から満3年を経た時期として、目標達成時期を2005年度（平成17年度）とすることが適当である。

物品自動販売機の目標設定のための区分について

1. 区分の基本的な考え方

缶・ボトル飲料自動販売機は、冷蔵・温蔵機能、奥行寸法等により特性が異なり、エネルギー消費効率に影響を与えるため、以下のとおり区分する。

(1) 冷蔵・温蔵機能による区分

缶・ボトル飲料自動販売機は、冷蔵・温蔵機能により、コールド専用機、ホットアンドコールド機及びホットオアコールド機に区分される（JISの規定による）。冷蔵・温蔵機能は、冷蔵機能に使用する冷凍サイクル機構と温蔵機能に使用するヒーターに単位電力量あたりの効率に差異があり、エネルギー消費効率に影響を与えるため、各々について区分する。ただし、ホットオアコールド機は、JISによる消費電力量の試験方法がコールド専用機と同じであることから、同一の区分により取り扱うのが適当と考えられるため、コールド専用機に含めることとする。

コールド専用機（ホットオアコールド機を含む）
ホットアンドコールド機

(2) 奥行寸法による区分

自動販売機の設置の際に公道にはみ出した設置例が多く出現したことから、自治体等においてその改善が問題となった。こうした背景から、奥行き短い場所への自動販売機の設置という顧客要望に対応して、標準サイズの自動販売機と比較して奥行きが薄い自動販売機が開発された。

薄型の自動販売機は、標準型と同量の販売商品を貯蔵する場合、横幅寸法を広くとる必要があり表面積が相対的に広がるため、外部の熱の出入りがより多くなり、また、照明に係る電力消費量が増加する等の理由により、エネルギー消費効率の向上に不利であるという構造上の相異がある。したがって薄型と標準型の2つに区分することとする。

薄型（庫内奥行400mm未満）
標準型（庫内奥行400mm以上）

なお、その他のエネルギー消費効率に影響を与える要素として商品貯蔵室数が考えられるが、区分が多岐に渡ってしまうこと、指標の数値化が困難であること等から捨象することとした。

以上より、目標設定のための基本区分案を以下の4区分に設定する。

- a) コールド専用機(ホットオアコールド機を含む)(薄 型)
- b) コールド専用機(ホットオアコールド機を含む)(標準型)
- c) ホットアンドコールド機(薄 型)
- d) ホットアンドコールド機(標準型)

2. 区分の集約化

1. で示した基本区分案において、コールド専用機(薄型)は、現在4機種しかなく、今後機種数の大幅な増加見込みもないことから、コールド専用機(標準型)と同一区分とする。したがって、以下の区分集約案となる。

- 区分 : コールド専用機(ホットオアコールド機を含む)
- 区分 : ホットアンドコールド機(薄 型)
- 区分 : ホットアンドコールド機(標 準 型)

物品自動販売機の目標基準値について

1. 目標基準値の設定の基本的な考え方

目標達成年度までの将来技術の進展による改善が確実に見込まれるものがあれば、極力改善を見込んだ目標基準値とする。

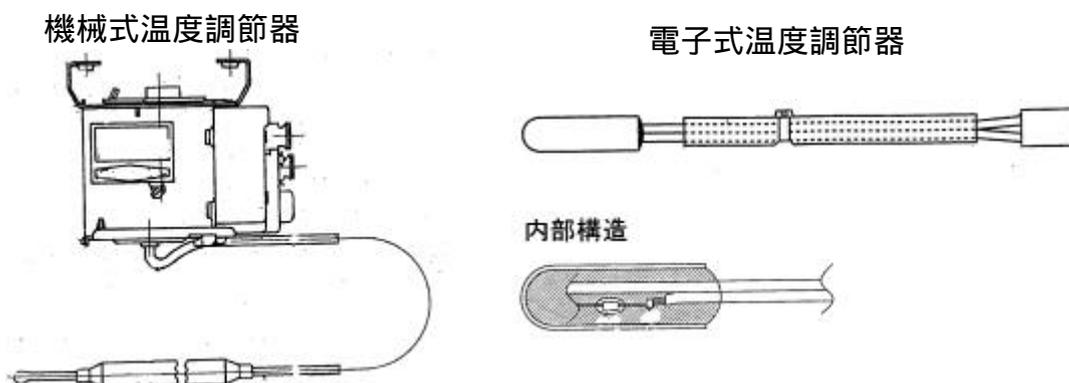
2. 今後の技術開発等の項目及び開発余地

(1) 缶・ボトル飲料自動販売機に関する省エネルギー技術は、基本的に冷却技術、加熱技術、断熱技術、制御技術、照明技術の5つの技術の改良である。これまでも温度調節器、駆動モータ、熱交換機の形状等に対して種々の改良が行われてきたが、これらの要素技術の改善も限界に近くなっており、今後わずかな改善は行われたとしても、革新的な技術開発は期待できない状況となっている。

(2) 1 主な各基本技術の改善と今後の見通しは以下のとおり。

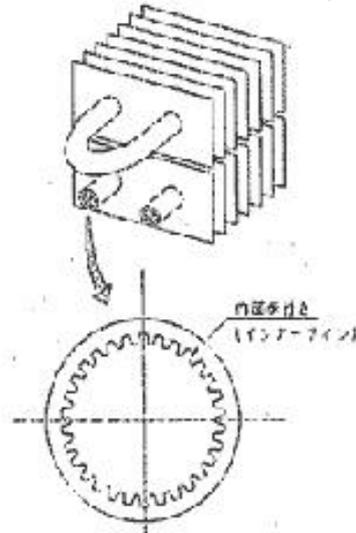
ア. 電子式温度調節器の導入

- ・缶・ボトル飲料自動販売機には冷却/加熱温度を制御する温度調節器が取り付けられている。この温度調節器の精度が熱負荷のロスに大きな影響を与えることから、従来の機械式温度調節器から電子式温度調節器に変更し、精度の高いコントロールを実現し、効率向上を図っている。
- ・しかしながら、温度調節器の構造としては電子式を上回る方法は開発されていない実情から、さらなる改善は困難な状況となっている。



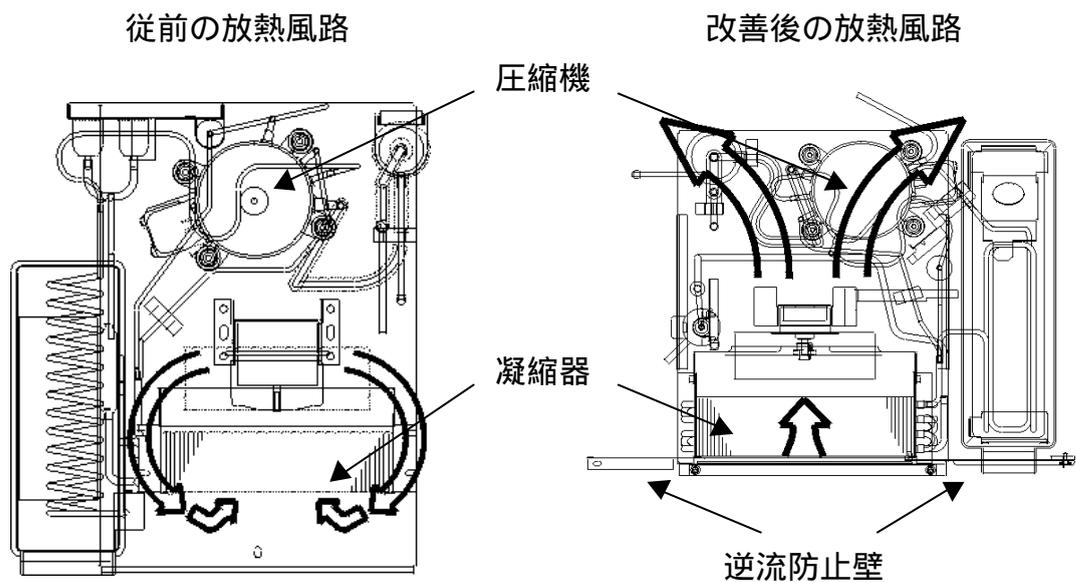
イ．熱交換器の性能向上

- ・熱交換器の冷媒パイプに内面溝つき管を採用することにより、熱交換効率向上を図っている。
- ・しかしながら、管内面の溝構造についても加工上限界に近く、今後の更なる改善は非常に困難な状況となっている。



ウ．放熱風路の最適化

- ・缶・ボトル飲料自動販売機の冷凍サイクルの放熱部は、設置奥行に対する市場要請に対応すべく、吸い込み空気と吐き出し空気の風路を隔離することにより、風回しの最適化を図ってきた。
- ・しかしながら、限られたスペースの中での圧縮機、凝縮器のレイアウトは限界があり、これ以上の通風抵抗減少は困難な状況となっている。



エ．断熱技術

- 缶・ボトル飲料自動販売機に使用されているウレタンフォーム断熱材は気相状態での熱伝導率が極力小さいことが望ましい。また缶・ボトル飲料自動販売機においては気泡径を微細化させ、気泡内の対流熱伝達を減少させることで断熱性能を向上させてきた。
- しかしながら、断熱性能を決定する最大の要因である発泡剤の熱伝導率については、地球環境保護対策(オゾン破壊物質、地球温暖化物質の削減)を優先する必要から下表のごとく推移してきている。

使用時期	1970年	1993年	(2004年頃)
発泡剤名	CFC - 11	HCFC - 141b	(シクロペンタン)
沸点()	24	32	(49)
気相熱伝導率 (mW/m・K(40))	9.1	11.3	(15.3)
ODP	1.0	0.11	(0)
GWP	4000	630	(3)

(注) ODP : オゾン層破壊係数、

GWP : 地球温暖化係数

(出所) 日本自動販売機工業会

- 上表のように、使用可能な発泡剤の気相熱伝導率は、悪化の推移をしており将来的にはさらに悪化することが予測される。また、発泡剤ガスの高沸点化は冷却時の液化による熱伝導率悪化を促すことにもなる。このように断熱技術の分野は厳しいものとなっている。こうした状況を抜本的に突破する新規技術の目途は必ずしも明確となっていない。

オ．ファンモータの直流(DC)モータ化

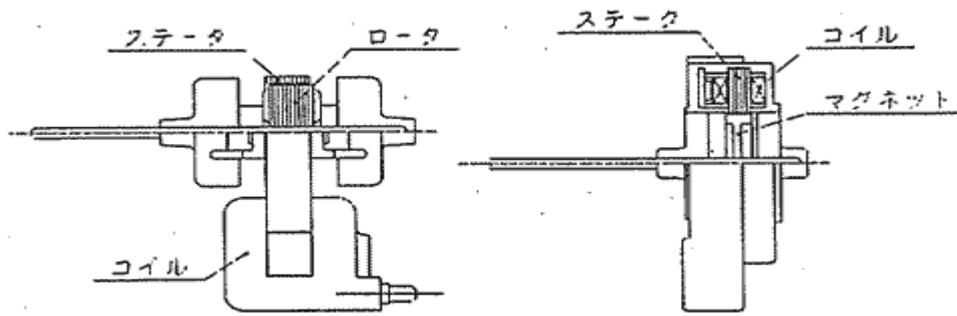
- 缶・ボトル飲料自動販売機には冷気/熱気送風ファンモータと凝縮機用熱交換器等を冷却するファンモータが取り付けられている。これらのファンモータは熱負荷として消費電力量に大きな影響を与える。このため、従来から利用されていた交流モータを直流ブラシレスモータに換え、熱負荷の低減を図っている。

	冷気/熱気送風ファンモータ		凝縮器用ファンモータ	
	交流モータ (従来)	直流モータ	交流モータ (従来)	直流モータ
入力(W)	19 / 16	5	37 / 30	15

(出所) 日本自動販売機工業会

(50 / 60 Hz)

- しかしながら、冷/温蔵の条件で使用する小型直流モータの開発も限界状態に達しており、さらなる効率向上のための開発は困難な状況となっている。



交流モータ

直流モータ

カ．照明装置のインバータ化

- ・缶・ボトル飲料自動販売機の照明装置は、従来の安定器方式からインバータ方式とすることにより、照明に要する電力量の効率改善を図っている。
- ・しかしながら、照明装置のエネルギー消費効率の更なる改善は困難な状況となっている。

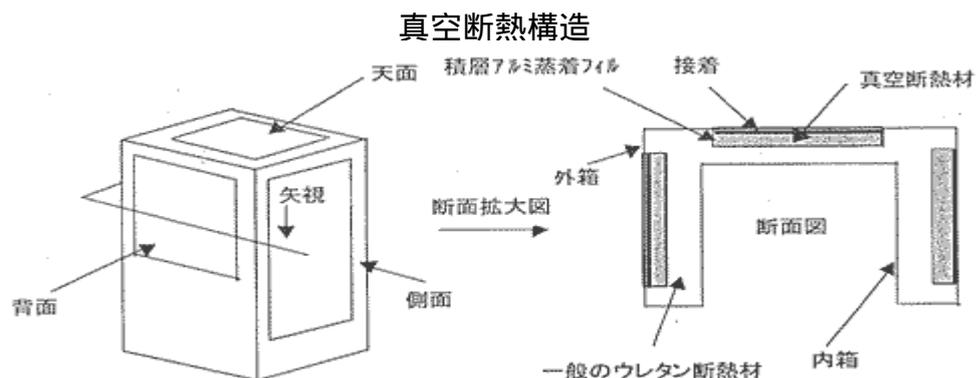
(2) 2 今後の新技術開発等の項目及び開発余地

ア．圧縮機のインバータ化

- ・圧縮機駆動用のモータを現在の交流誘導モータから回転数可変のブラシレスモータとすることにより効率の向上が期待できる。
- ・自動販売機の全消費電力量に対する圧縮機の電力量の割合は、ホットアンドコールド機において概ね30%以下。
- ・初期コスト回収期間が長いと推定されることから、現在、製品化されておらず、近い将来に製品化される見通しは不透明である。

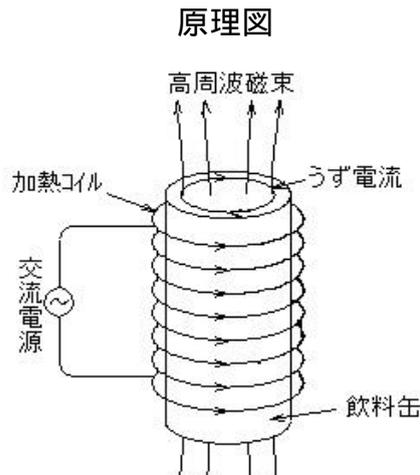
イ．真空断熱材

- ・高い断熱特性を持つ真空断熱材と従来のウレタン断熱材の複合断熱システムとすることにより、熱負荷を大幅に低減することが可能である。
- ・しかしながら、製造コストが高いことから効果の高い庫内の仕切り壁の一部に採用されているがすべての断熱壁に適用された製品は現在製品化されておらず、近い将来も製品化される見通しは不透明である。



ウ．瞬間加熱方式の導入

- ・販売するときだけ、電磁誘導方式により商品を瞬間的に加熱する自動販売機が研究されている。常温状態で保存しておいた商品を温める場合、現行の方式に比較して消費電力量を30%程度低減が可能。
- ・しかしながら、大型インバータや加熱機構を搭載する必要があるため、製造コストが大幅にアップし、初期コスト回収に長期間を要すると見込まれることから、現在、製品化されておらず、近い将来も製品化される見通しは不透明である。



エ．ヒートポンプ方式の導入

HFC 冷媒を用いたヒートポンプの可能性について

ホットアンドコールド自動販売機は、春・秋及び冬にホットとコールドを同時運転するため、加熱に用いる電気ヒータに代わって、冷凍サイクルの凝縮熱を加熱に用いることが考えられる。

しかしながら、自動販売機の温蔵商品の保温温度が55°Cであることから、60°C以上の温度の温風が必要になるが、こうした高温を連続して保つヒートポンプは現在開発されていない。

温風を60°C以上に保つためには、コンプレッサーメーカーの保証する上限凝縮温度60°Cを越えて65~70°Cで運転しなければならないが、こうした場合、コンプレッサの吐出ガス温度やコンプレッサの温度が高温になること、オイル劣化やスラッジ発生により耐久性が低下することからコンプレッサの信頼性は不明である。

また、凝縮温度を低めにするため、補助ヒータを用いる方法が考えられるが、この場合も凝縮温度を60°C以上に保つ必要があり、信頼性確保は困難である。

また、3室を冷蔵設定、温蔵設定、外気温度の変化への対応など多様な運転条件を満足させるためには電磁弁、膨張弁の開発、複雑な回路開発、高温に対応するため新規のコンプレッサ開発が必要になる。さらに、これら増加する部品を現状のスペース内に収めることは難しく、商品収納スペースが減少すると考えられる。

以上のように、システム構成が複雑となり、かつ、製造コストが大幅に上昇すること

が推定されることから、現在、製品化されておらず、近い将来に製品化される見通しは不透明である。

CO₂冷媒を用いたヒートポンプの可能性について

カップ飲料自動販売機でCO₂冷媒を用いたヒートポンプの採用可能性が研究されている。CO₂は、臨界温度が31℃でありHFC冷媒に比べ低いことから温度勾配をもつ高温側の熱交換に対して高い効率を得られる。この特性を利用してCO₂を用いた給湯機の研究がされており、カップ自動販売機の温水器においてもその応用研究がなされている。常温の水を90℃程度まで加熱する部分に適用しようとするものであり、電気ヒータに比べ2倍以上の効率が期待できる。

しかしながら、缶飲料自動販売機に適用した場合、温蔵商品を55℃以上に保つ使用においてはエネルギーが有効に利用できないため、効率向上が期待できない。また、CO₂冷媒は、冷却の効率がHFC冷媒より劣るため、缶飲料自動販売機に用いた場合HFC冷媒より効率が劣ると推定される。また、CO₂冷媒は、高圧なためこれに適用する部品開発が必要になることや、フロン冷媒を用いたヒートポンプ同様にシステム構成が複雑になり、製造コストが大幅に上昇することが推定されることから、製品化される見通しは不透明である。

(3) 冷媒及び断熱の脱フロン化要請にともなう開発について

製造事業者等は、オゾン層保護及び地球温暖化防止が求められるなか、現在使用しているHFC冷媒やHCFC断熱材に代わる冷媒、断熱材の開発を迫られている。

特に、昨今、需要者からフロンを使用しない冷媒の要請が強くなってきており、製品設計において、エネルギー消費効率を含め課題に直面している。

(4) エネルギー消費効率の改善について

上記のように、缶・ボトル飲料自動販売機における省エネルギーのための要素技術開発は既に高水準に達していると考えられ、これらの省エネルギー技術ができるだけ多くの製品に円滑に適用されれば、全体としてエネルギー消費効率の大幅な向上が期待できると考えられる。

また、(3)のように今後新冷媒及び新断熱材への転換が促進されることにより、エネルギー消費効率の見極めが必要であることから、こうした面においては更なる大幅なエネルギー消費効率の向上には一定の困難が伴うものと考えられる。

しかしながら、目標達成年度までの将来技術の進展による改善を極力見込んだものとする必要がある。

こうした状況を総合的に踏まえると、各区分において最もエネルギー消費効率の優れた製品を基本に基準値を設定し、これに目標年度までの期間に見込まれる改善を加え目標基準値を設定することが適当と考えられる。

(5) 目標年度までの期間に見込まれる改善

自動販売機製造業界は缶・ボトル飲料自動販売機を対象に、1992年から1996年までの5年間計画で自主的取り組みとして約20%の省エネルギーを達成した。さらに第2次計画として、1997年から2001年までの5年計画で15%を目標として省エネルギー化を推進している。こうした取り組みを引き続き推進することとした場合、従来と同水準での改善は必ずしも期待できないものの、今後の5年間では5～10%相当の改善を目標とすることが可能と考えられる。仮に計画が平均的に進捗するとすれば1年に1～2%が推定される。

しかしながら、各区分において目標年度までに数多くの機種について、目標基準値を達成することにより、一定の試算によれば約34%の改善が求められることとなる(参考参照)。これに上乘せする形で従来の改善傾向と同様の省エネルギーを要求することには困難が伴うものと想定される。こうした事情を考慮し、前記数値の概ね50%、具体的には3年後に3%を目標年度までの期間に見込まれる改善割合とする。

目標年度までの期間に見込まれる改善分の割合をトップランナー機種に反映させることにより算定式の傾きを固定させて平行移動させることとする。傾きを固定して平行移動させるのは、各々の区分の全値に基づいて求めた算定式の傾きが、各々の区分における年間消費電力量と実庫内容積及び調整庫内容積の相関を示すものと考えられるためである。

3.目標基準値の設定

前述の1、2の考え方を基に、製品分布の特性をつかむため、まず、2001年7月末のデータを使用して、以下の目標基準値の設定作業を行った（別添グラフ参照）。

缶・ボトル飲料自動販売機の年間消費電力量が実庫内容積（下表（注2）を参照）及び調整内容積（下表（注3）を参照）と相関することから、目標基準値は年間消費電力量を実庫内容積及び調整庫内容積を変数とした1次関数式（算定式）で表すこととし、算定式の具体的策定は区分毎に次の手順に従って行うこととした。

区分毎に全値を単純回帰し、算定式の傾きを求める。次に、この傾きを固定したうえで、いずれの値も算定式の下方には存在しないように切片を求めて基準値算定式を設定し、更に、基準値算定式を目標年度までの期間に見込まれる改善分の割合によって下方に平行移動して目標基準値算定式を設定することとする。

区 分	目標基準値算定式
: コールド専用機 (ホットオアコールド機を含む)	$E = 0.346 V + 465$
: ホットアンドコールド機(薄型) (庫内奥行400mm未満のもの)	$E = 2.18 V_{adj} - 214$
: ホットアンドコールド機(標準型) (庫内奥行400mm以上)	$E = 0.876 V_{adj} + 527$

(注1). E : 年間消費電力量 (kW・h/年)

(注2). V : 実庫内容積 (販売商品貯蔵室の内寸を基に計算した容積。
コールド専用機(ホットオアコールド機を含む)に適用。単位: L)

(注3). V_{adj} : 調整庫内容積 (ホットアンドコールド機に適用。単位: L)

ホットアンドコールド機にあつては、次式によって求めた容積を調整庫内容積とする。

$$V_{adj} = (40 / 11) \times V_H (\text{温蔵室の実庫内容積}) + V_C (\text{冷蔵室の実庫内容積})$$

係数(40/11)は、周囲温度15 と、温蔵室の保存温度55 と冷蔵室の保存温度4 とのそれぞれの差を勘案して、次の計算で求めた。(備考1参照)

$$\frac{55 - 15}{15 - 4} = \frac{40}{11}$$

なお、切替えが可能な温蔵室の実庫内容積(V_H)及び冷蔵室の実庫内容積(V_C)はJIS B 8561 附属書(規定)消費電力量試験の附属書表1 冷蔵 - 温蔵設定(別添5参照)によることとを基本に、具体的な遵守条件については、備考2のとおりとする。

(備考1)調整庫内容積の係数について

1.基本的な考え方について

温蔵室を冷蔵室に置き換えて単位容積当たりの消費電力量の差を補正した。消費電力量は、貯蔵室温度と周囲温度の差、熱通過率、冷蔵と加熱のCOP等によって決まる。

電気冷蔵庫において調整内容積 V_{adj} は、

$$V_{adj} = \text{調整係数} \times V (\text{冷凍室の定格内容積}) \\ + V (\text{冷凍室以外の定格内容積}) \\ \text{調整係数} = (\text{周囲温度} - \text{冷凍庫の温度}) / (\text{周囲温度} - \text{冷蔵庫の温度})$$

として簡易な補正方式を採用して冷凍室を冷蔵室に置き換えて調整内容積を求めている。これは、電気冷蔵庫に使用している冷却装置は一つであり、冷凍室及び冷蔵室に係るCOPは概ね同一であることを前提としたものである。これに対し、当該補正を必要とする自動販売機は冷却装置と加熱装置を搭載しているが、冷却・加熱双方ともCOPが概ね1であることから自動販売機においても電気冷蔵庫と同様な補正を用いることとした。

2. 缶・ボトル飲料自動販売機に係る調整庫内容積の係数について

周囲温度15と温蔵室の保存温度55の差、周囲温度15と冷蔵室の保存温度4とのそれぞれの差は、40と11になる。上記のとおり、冷蔵、加熱のCOPはほぼ1であるため、40/11とした。

(備考2) JIS B8561「付属書(規定)消費電力量試験」の遵守について

1. 全ての個別データは、庫内の冷蔵・温蔵設定を含み、JIS B8561「付属書(規定)消費電力量試験」に定める試験条件(以下、JIS試験条件という)により測定されたデータとなっている。

2. 庫内(庫室)の冷蔵・温蔵設定について

(コールド専用機)

JIS試験条件の全室冷蔵設定で測定を行った。

(ホットエアコールド機)

JIS試験条件の全室冷蔵設定で測定を行った。

(ホットアンドコールド機)

JIS試験条件は「『全室の半分を冷蔵、他の半分を温蔵』を基本として『全室をちょうど半分に分けられない場合は、冷蔵の方を1室多くする。3室の場合には、中室を冷蔵設定とする。』」として庫室数にのみ着目している。このため、例えば3室の場合、中室を冷蔵設定と決定しても、左右どちらを冷蔵または温蔵に設定するか選択の余地が残るものとなっている。

こうした選択の余地をなくすため、測定にあたっては缶・ボトル飲料自動販売機の実際の稼働状況や出荷時の設定と判断の容易性を考慮し、冷蔵設定の庫内容積合計が温蔵設定の庫内容積合計より大きくなるよう、以下により測定作業を行った。

- ・ 2室の場合 :庫内容積の大きい方の庫室を冷蔵設定とする。
- ・ 3室の場合 :中室を冷蔵に設定し、残りの2室のうち庫内容積の大きい方の庫室を冷蔵設定とする。(ただし、残りの2室の一方が冷蔵機能のみの庫室である場合には、当該庫室を冷蔵に設定する。)
- ・ 4室の場合 :左側の2室と右側の2室のそれぞれの合計庫内容積が大きい方の2室を冷蔵設定とする。

以上のように、年間消費電力量の測定作業においては各庫室の冷蔵もしくは温蔵設定は選択の余地なく行っている。

(参考) 3庫室型の冷・温蔵機能別機種数

- ・中室は冷温切り替え可で、左右どちらかが冷蔵専用の機種 209機種
- ・3庫室とも冷温切り替え可の機種 16機種

(備考3) 個別データの年間消費電力量の測定について

JISの消費電力量試験では、「50Hz又は60Hzのうち、いずれか消費電力量の大きい方を用いる」としているが、本基準作成にあたっては小さい方を用いることが適当と考えられる。

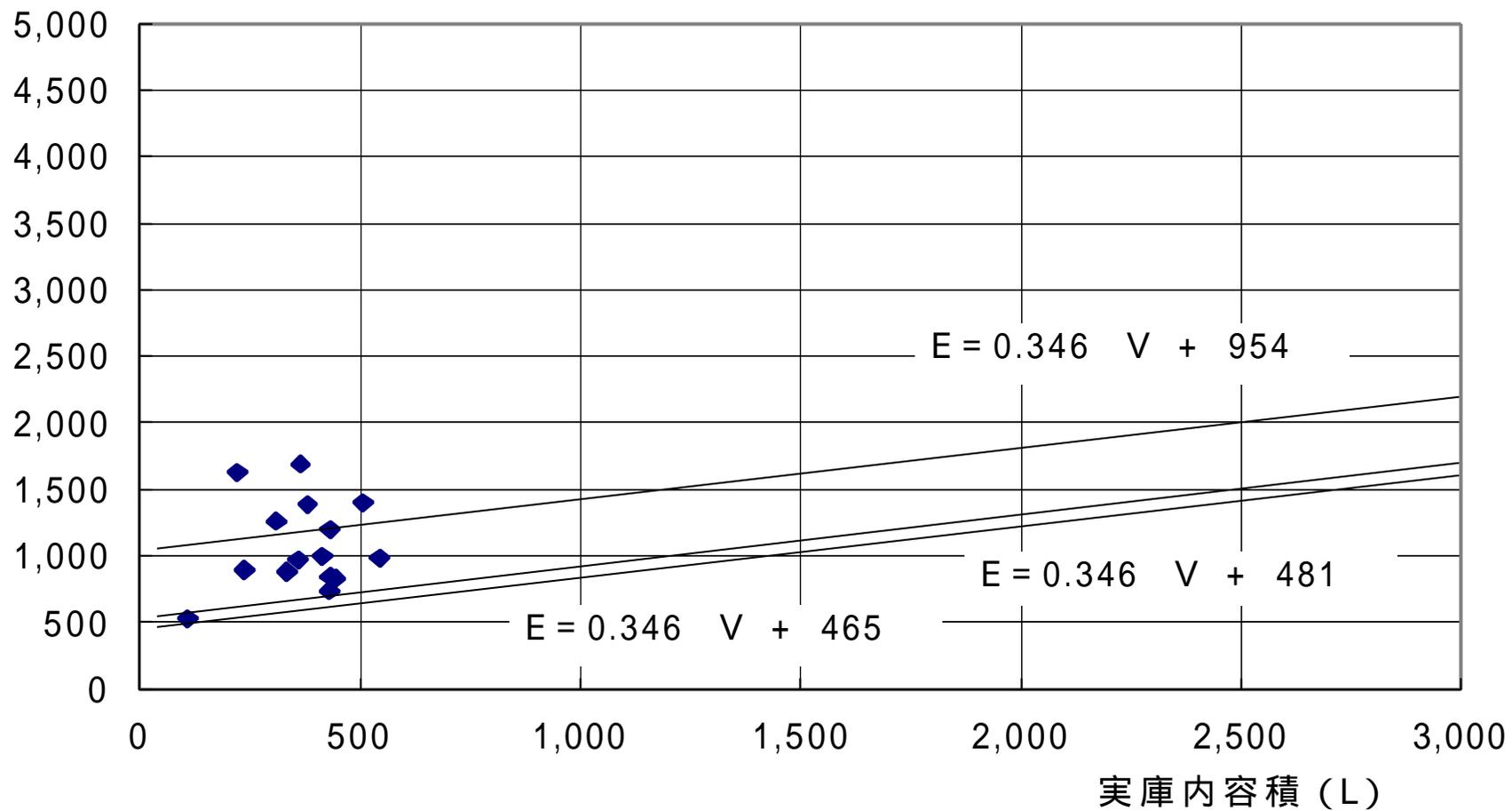
個別データ中の年間消費電力量は50Hz電源、60Hz電源のどちらか片方でのみしか測定していない。目標基準値算定式の確定にあたっては、目標基準値の設定作業において設定された基準値算定式上に存在する製品について、測定が行われなかった周波数電源を用いて年間消費電力量を測定することとした。その結果、いずれの区分においても測定し直した年間消費電力量が小さかったため、この値を基にして目標基準値算定式を確定することとした。

なお、缶・ボトル飲料自動販売機と比較して温蔵機能に差異があるものの構造や機能に類似点の多いファンモーターを有する200L以上の電気冷蔵庫を調べたところ、60機種のうち30機種においては、50Hzと60Hzとで年間消費電力に有意な差が認められなかった。残り30機種には平均2.5%程度の差があったが、50Hzの方が消費電力の大きい値のものが12機種、60Hzの方が大きい値のものが18機種となっており、電源周波数と消費電力量の間に明確な相関は認められなかった。したがって、母数が十分大きければ、電源周波数の相違によるばらつきは均等化されるものと考えられる。これから、電源周波数の相違が算定式の傾きに及ぼす影響は極めて少ないと見込まれるため傾きの補正は行わないこととした。

年間消費電力量 (kW・h)

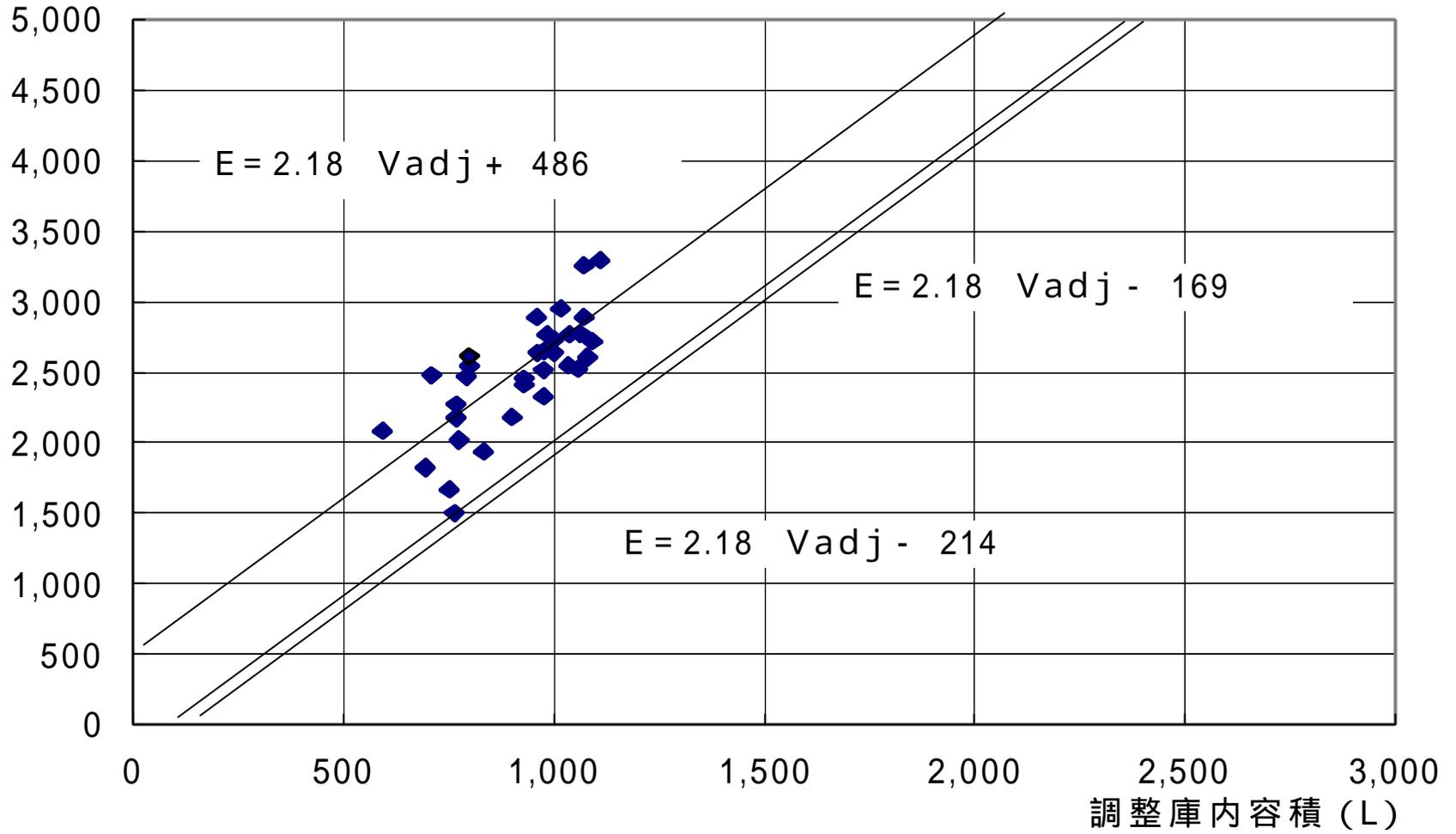
区分

目標基準値算定式



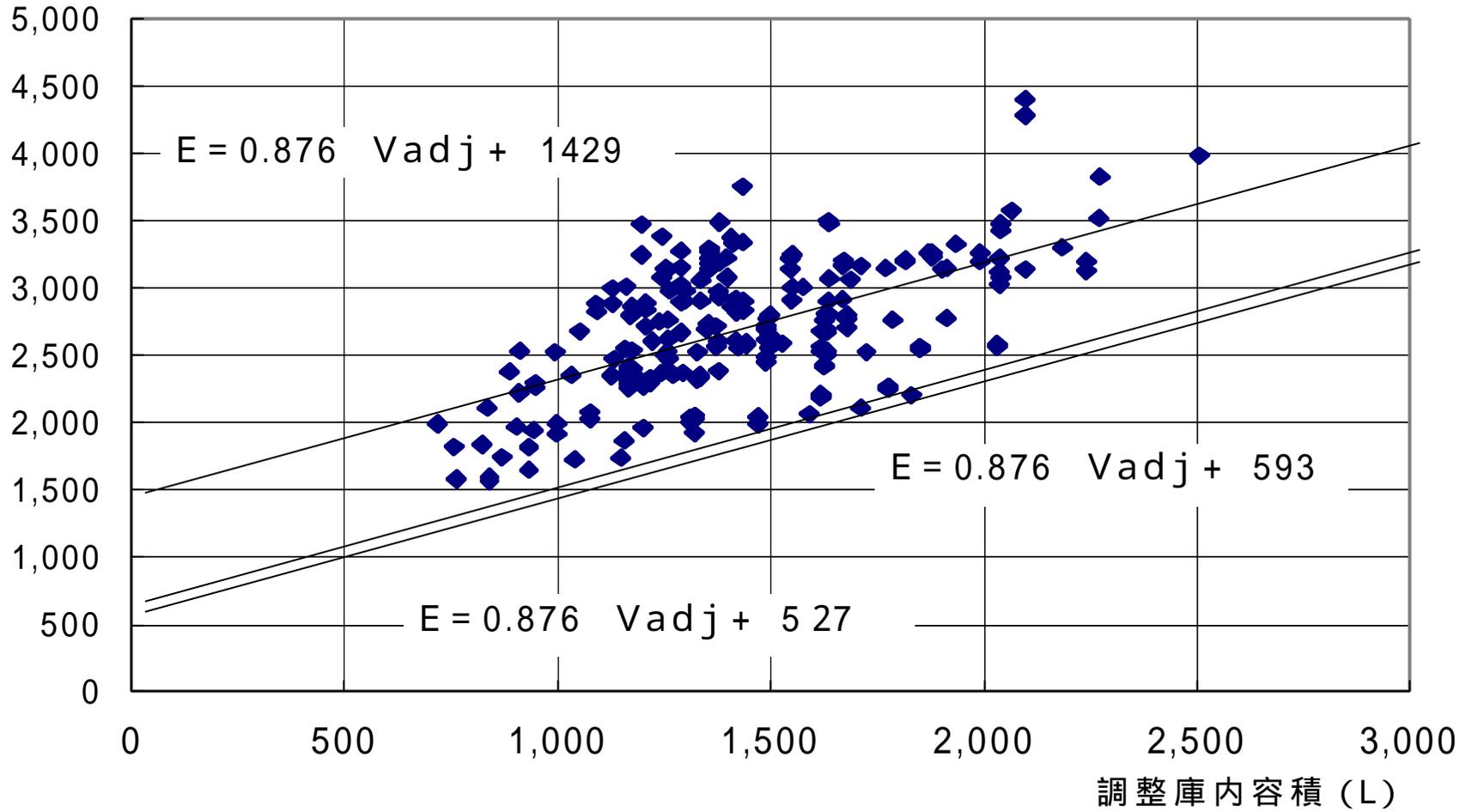
区分 目標基準値算定式

年間消費電力量 (kW · h)



年間消費電力量 (kW · h)

区分 目標基準値算定式



(参考)

エネルギー消費効率の改善に関する試算

1. 2000年に出荷された缶・ボトル自動販売機の実績値から試算したエネルギー消費効率(消費電力量) : 2,617kW・h/年
2. 目標年度(2005年度)に出荷される缶・ボトル自動販売機の目標値から試算したエネルギー消費効率 : 1,729kW・h/年

前提条件として、出荷台数及び構成は2000年と同じとした。

3. エネルギー消費効率の改善率

$$\frac{(2,617\text{kW}\cdot\text{h}/\text{年} - 1,729\text{kW}\cdot\text{h}/\text{年}) \times 100}{2,617\text{kW}\cdot\text{h}/\text{年}} = \text{約}33.9\%$$

物品自動販売機のエネルギー消費効率及びその測定方法について

年間消費電力量を「エネルギー消費効率」とし、その測定方法は J I S B 8 5 6 1 の「附属書（規定）消費電力量試験」によるものとする。

J I S に定める年間消費電力量の算定方法は以下のとおり。（参考を参照）

$$\text{年間消費電力量} = \left(\frac{W A + W B \times 13}{14} + W F \right) \times 365$$

W A : 開始 24 時間後の消費電力量（商品冷却、加温状態）

W B : W A に続く 24 時間の消費電力量（客待ち、販売状態）

W F : 照明装置の消費電力量（点灯時間は 12 時間）

（注）補充した商品が 2 週間（14 日）で全数が販売されるものとし、最初の 1 日を商品冷却・加温状態とみなし、その後の 13 日間を客待ち・販売状態としている。

(参考) J I S B 8 5 6 1 自動販売機—試験方法 (抜粋)

5. 7 消費電力量 消費電力量は、付属書に示す方法によって測定し、同付属書によって年間消費電力量を算定する。

(参考) J I S B 8 5 6 1 付属書(規定)消費電力量試験

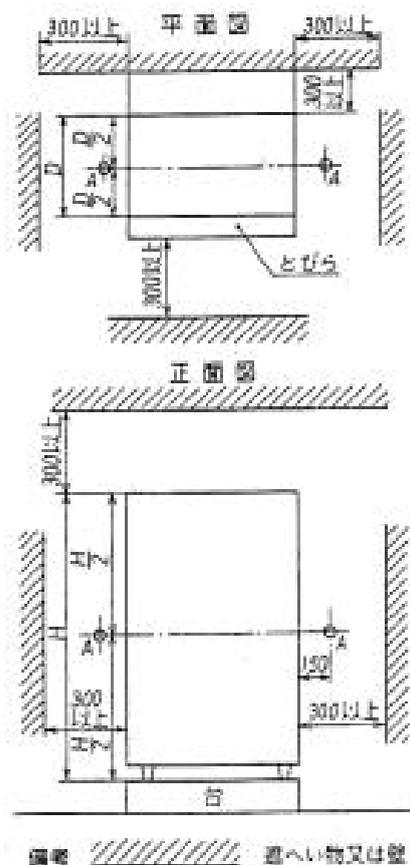
1. 適用範囲 この付属書は、紙容器を除く包装容器入りの飲料(以下、販売商品という。)を販売する自動販売機であって、販売商品を常に冷蔵、温蔵して販売する次の自動販売機の消費電力量試験について規定する。

- a) コールド専用機：販売商品を常に冷蔵して販売する自動販売機
- b) ホットオアコールド機：販売商品を夏は冷蔵し、冬は温蔵して販売する自動販売機
- c) ホットアンドコールド機：自動販売機内部が仕切壁で仕切られ、販売商品を冷蔵及び温蔵して販売する自動販売機

2. 試験条件 試験は、特に規定がない限り次の試験条件で行う。

- a) 自動販売機の各側面、天井面は、空気の流れを妨げることがないように附属書図1に示す空間を設け、かつ、鉛直からの傾きは 1° 以内に設置する。
- b) 周囲温度の測定は、附属書図1に示すA点とする。

単位 mm



附属書図1 設置状態

- c) 自動販売機は、節電機能を含む通常使用される状態とする。
- d) 自動販売機は、以下の性能を満たす運転モードに設定する。

- 1) 前電機値の設定は、
 - ・販売数量：各コラム2本ずつ均等に販売するものとする。
 - ・販売間隔：12時間で上記本数が販売されるものとする。ただし、消費電力量測定時の販売は3.4)に定める方法に従う。
- 2) 自動温度調節器などの設定は、冷却、加温運転が安定状態に達したとき、次に販売される商品（以下“次販売商品”という。）の商品温度が、冷蔵商品の場合4℃±3℃、温蔵商品の場合55℃±3℃となるものとする。
- e) 測定時の周囲温度は、15℃±2℃とし、箱内の冷蔵-温蔵設定は、附属書表1による。

附属書表1 冷蔵-温蔵設定

機種	冷蔵-温蔵設定
コールド専用機	全室冷蔵
ホットオアコールド機	全室冷蔵
ホットアンドコールド機	全室の半分を冷蔵、他の半分を温蔵(*)

注(*) 全室をちょうど半分に分けられない場合は、冷蔵の方を1室多くする。3室の場合には、中室は冷蔵設定とする。

- f) 照明装置の点灯時間は1日のうち12時間とする。
- g) 電源電圧は、定格電圧に等しい値とする。ただし、電源電圧の変動は、始動・停止の負荷変動時を除き定格の±2%以内とする。
- h) 電源周波数は、50 Hz又は60 Hzのうち、いずれか消費電力量の大きい方を用いる。

3. 試験方法 試験は、次の手順によって行う。

- a) 自動販売機の庫内及び予冷室（予冷室がないものは除く。）に販売商品（1本当たりの最大負荷商品を使用する。）を最大量収納し、とびらを開けたまま放置する。
- b) 各庫室ごとに、次販売商品のうち任意の1か所に熱電対などの温度測定装置を取り付ける。
- c) 照明装置は消灯状態にしておく。
- d) 機体及び収納した全販売商品が周囲温度に達し、安定状態(*)であることを確認した後、とびらを閉め、電源投入と同時に測定を開始する。

注(*) 安定状態とは、機体及び販売商品の温度変化が9時間の間に0.5℃以内である状態をいう。

- e) 電源投入後24時間の状態での消費電力量を測定し、これをPF(単位：kW・h)とする。試験終了時、販売商品の次販売商品の温度を確認する。この温度がコールド系で4℃±3℃、ホット系で55℃±3℃の範囲に達していない場合は、測定した消費電力量は無効とし、自動温度調節器などを再調整の後、再度 a) から試験をやり直す。
- f) e) に従く24時間の消費電力量を測定し、FB(単位：kW・h)とする。この24時間の測定時間の中で、下記の条件に基づく販売試験を行う。

1) 販売試験はFB測定開始後30分以内にスタートし、12時間以内に終了する。

2) 販売の順序は任意とし、熱電対などの温度測定装置が商品についていないコラムから均等に2本販売する。

販売した商品の温度を測定し、その温度がコールド系で4℃±3℃、ホット系で55℃±3℃の範囲であることを確認する。ただし、この温度が、上記範囲にない場合、測定した消費電力量は無効とし、自動温度調節器などを再調整の後、再度 a) から試験をやり直す。

- g) 照明装置の消費電力量を測定し12時間点灯時の消費電力量をPF(単位：kW・h)とする。照明装置の消費電力量の測定は以下の条件による。

1) 実際に出張機に用いている装置と同等条件(例えば、絶電安定器使用回路であれば絶電安定器を用いる。)のも

とで行う。

- 2) 調光機能を持ち、通常調光状態で使用するための出荷設定をしてあることを取扱説明書などに明記してあるもの又は自動的に調光状態を優先する機能(例えば、環境条件に合わせて調光するなど)をもつものは、出荷設定の状態で測定する。
- 3) 調光機能をもつが、2) 以外の場合は調光状態とせず測定する。
- 4) 蛍光灯の場合、30分以上安定運転させた後測定開始し、1時間後の測定値をもって単位時間当たりの消費電力量とする。

4. 年間消費電力量の算定

- a) 3.の方法で測定された、始めの24時間の消費電力量(WA)及び続く24時間の消費電力量(WB)をそれぞれJIS Z 8401によって、小数点以下3けた目を丸める。
- b) 年間消費電力量(Wy)は次の式で算出し、JIS Z 8401によって小数点以下1けた目を丸める。

$$W_y = \left(\frac{WA + WB \times 13}{14} + WF \right) \times 365$$

ここに、Wy：年間消費電力量(単位：kW・h)

WA：開始24時間の消費電力量(商品冷却、加温状態)

WB：WAに続く24時間の消費電力量(客待ち、販売状態)

WF：照明装置の消費電力量(点灯時間は12時間)

物品自動販売機判断基準小委員会の開催経緯

第1回小委員会（平成13年4月19日）

- ・小委員会の設置について
- ・判断基準の策定・改定に関する基本的考え方について

第2回小委員会（平成13年6月5日）

- ・物品自動販売機の現状について
- ・適用範囲について
- ・エネルギー消費効率及びその測定方法について

第3回小委員会（平成13年8月23日）

- ・目標設定のための区分について
- ・目標基準値及び目標年度について

第4回小委員会（平成13年9月25日）

- ・目標設定のための区分について
- ・目標基準値及び目標年度について
- ・表示について

第5回小委員会（平成13年10月30日）

- ・中間とりまとめ

第6回小委員会（平成14年3月11日）

- ・最終とりまとめ

総合資源エネルギー調査会省エネルギー基準部会
物品自動販売機判断基準小委員会委員名簿

委員長	渡部 康一	慶應義塾大学理工学部システムデザイン工学科教授
	猪股 誠司	社団法人日本機械輸入協会専務理事
	大槻 満	財団法人省エネルギーセンター技術部部长
	大西 孝一	日本自動販売機工業会副会長
	佐川 直人	株式会社住環境計画研究所研究主幹
	田中 忠良	独立行政法人産業技術総合研究所I社 ¹ -利用研究部門太陽I社 ¹ -利用研究グループ長
	塚本 修巳	横浜国立大学工学部電子情報工学科教授
	飛原 英治	東京大学大学院新領域創成科学研究科教授
	御塩 淳一	キリンビバレッジ株式会社営業本部営業部部长代理
	柳橋 哲夫	国民生活センター商品テスト部調査役