資料６

目標基準値について（案）

１．基本的な考え方

目標基準値の設定に当たっては、トップランナー方式の考え方に基づき、目標基準値を設定する。

具体的な考え方は、以下のとおり。

①目標基準値は、適切に定められた区分ごとに設定する。

②目標年度までの将来の技術の進歩による改善が確実に見込めるものについては、極力改善を見込んだ目標基準値とする。

③目標基準値は区分間で矛盾がないものとする。

２．エネルギー消費効率向上のための具体的な技術と改善余地

内蔵ショーケース等の目標基準値を定めるに当たって、区分ごとに適用が見込まれる改善技術について検討を行った。この結果、主に以下の省エネ技術により改善を見込まれる。

ただし、これらは革新的な技術が見込まれるのではなく、基本的には既存の技術の改善やその適用拡大によってエネルギー消費性能の向上を図ることになる。

（１）圧縮機の効率向上技術

①モータ効率の改善（一定速圧縮機）

冷却用の圧縮機モータは、運転コンデンサの採用によるモータ効率アップ、モータコア積厚アップによるモータ効率の向上、モータシャフトの小径化による摺動部の機械損失低減、トップクリアランスの最小化による圧縮効率向上等の改善が図られる。

標準仕様に対する改善率

・運転コンデンサ使用による効果：１～５%減

・その他の効率改善　　：１０～２０%減

製品搭載時では、０．５～２%程度の改善が見込まれる。

②モータ効率の改善（インバータ圧縮機）

ＡＣモータから高効率のＤＣモータへの変更、マイコンにより回転数を制御することで改善が図られる。

モータの変更により改善

・ＡＣインバータ→ＤＣインバータ：１～５%減

製品搭載時では、１～３%程度の改善が見込まれる。

（２）送風機の性能向上技術

①庫内ファンモータの高効率化

ＡＣモータ（隈取りモータ）から、効率の良いＤＣブラシレスモータへの変更。

・ＤＣブラシレスモータ：３０～７０%減

製品搭載時では、０．１～１%程度の改善が見込まれる。

②凝縮器ファンモータの高効率化

コンデンサモータの採用によるモータ効率の向上、高効率のＤＣモータの採用などにより改善が見込まれる。

ＡＣモータ（隈取りモータ）に対する改善率

・コンデンサーランモータ：５～２０%減

・ＤＣブラシレスモータ　：３０～８５%減

製品搭載時では、０．１～１%程度の改善が見込まれる。

（３）防露ヒータの制御

ドア周辺の防露ヒータを常時通電から、マイコン制御による最適な通電率に制御することで改善が図られる。

ヒータの通電率制御による改善

・冷蔵ショーケース：２０%減

・冷凍ショーケース：３０%減

製品搭載時では、０．５～１%程度の改善が見込まれる。

（４）断熱構造見直し、エアカーテンの改善による性能向上

発泡構造や各シール部（ユニット、扉等）熱絶縁構造の見直しによるヒートリークの改善により、断熱性能の向上を図ることができる。

オープンタイプの場合、複層エアカーテン（二重、三重エアカーテン）などにより外気巻き込み量を軽減することで改善が見込まれる。

単層エアカーテン比較した場合の進入熱量の改善

・二重エアカーテン：１５～２０%

・三重エアカーテン：３０～４０%

製品搭載時では、０．５～１%程度の改善が見込まれる。

（５）照明

演色性や価格面から主流となっているＴ１０蛍光管と比較して、低温下での発光効率が良いＴ５蛍光管（細管）やＬＥＤ照明などを採用することにより改善が図られる。

Ｔ１０蛍光管に対する削減率

・Ｔ５蛍光管（細管）：２０～３０%減

・ＬＥＤ照明　　：５０～６０%減

製品搭載時では、０．１～３%程度の改善が見込まれる。

表１．ショーケースのトップランナー改善技術

区分名	圧縮機の効率向上		送風機性能向上	防露ﾋｰﾀ制御	断熱構造ｴｱｶｰﾃﾝ	照明ＬＥＤ	ﾄｯﾌﾟﾗﾝﾅｰ改善率
	一定速	ｲﾝﾊﾞｰﾀ					
Ａ１	２%	—	１%	—	—	—	３%
Ａ２	—	０%	１%	０%	—	1%	２%
Ａ３	—	２%	０%	０%	—	—	２%
Ａ４	—	２%	０%	０%	—	—	２%
Ａ５	—	２%	０%	１%	—	—	３%
Ａ６	２%	—	０%	—	—	—	２%
Ａ７	—	３%	１%	０%	—	1%	５%
Ｂ１	—	０%	０%	０%	１%	１%	２%
Ｂ２	—	０%	０%	０%	１%	２%	３%
Ｂ３	—	３%	１%	０%	—	２%	６%
Ｂ４	—	３%	１%	０%	—	—	４%
Ｂ５	—	３%	１%	０%	—	—	４%
Ｂ６	—	３%	１%	０%	—	—	４%

＊「０%」は、既に採用済の技術。

＊「－」は、採用されない技術

３．具体的な目標基準値の算定式

ショーケースの区分に従い、年間消費電力量（ｋＷｈ／年）の実測値（２００７年度）からトップランナー値を求め、区分に応じて目標年度までの改善を考慮した年間消費電力量（ｋＷｈ／年）の値を目標基準値とする。

また、ショーケースの目標基準値の算定式は、年間消費電力量が冷却内容積と相関することから、ここでは調整冷却内容積を変数とした１次関数式で表すこととするが、調整冷却内容積を小さくしていくと消費電力量も少なくなり、目標消費電力量は算出できても、技術的、構造的に実行が困難となる領域に対し、ロワーリミットとして下限値を設定する。また、奥行についても、その影響を勘案した基準エネルギー消費効率の算定式とする。

（１）関係式の設定方法

ショーケースのエネルギー消費効率との関係の深い指標は調整冷却内容積となるが、この調整冷却内容積の増加に伴い、消費電力量も増大する。また、区分内の目標基準値を１つの値により設定した場合、トップランナー方式であるが故に、区分内で最もエネルギー消費効率目標の達成が容易となる製品に製造が集中し、消費者の多様なニーズを満たすことが困難となると考えられるため、関係式により目標基準値を表すことが適当である。そのため、調整冷却内容積を変数とした１次関数式で表す場合、調整冷却内容積を小さくしていくと消費電力量も少なくなるために、目標消費電力量は算出できても、技術的、構造的に実行が困難となる領域に対し、ロワーリミットとして下限値（表３）を設定する。

なお、前述のとおり、これまでのショーケースのエネルギー消費効率はあまり改善されてこなかったことから効率の悪い製品が数多く存在する。しかし、技術的、構造的な差異があるわけではないことから、当該製品群で区分を設けるのは望ましくないが、これらの製品を含めた全製品で関係式を設定すると効率の悪い製品に影響された関係式（図１～図３）となってしまう。そこで、関係式が受ける効率の悪い製品の影響を少なくするために、調整冷却内容積を５０Ｌ毎に区分けし、各区分けの最も効率の良い製品で関係式を設定した。

図１～３の◆は全製品のデータになる。この中から、５０L 毎にもっとも効率が良いデータを選抜データとして○を付ける。この時、区分けの状況によっては効率が悪いデータを選択することもあるので、全製品データ線（青色　点線）より上側にある選抜データを除外（×）して選抜データ線（赤色　破線）を作成する。この線の傾きのまま Y 切片を変更し、最も効率の良いデータを通る線を求め、選抜トップランナー線（黒色　実線）を作成する。

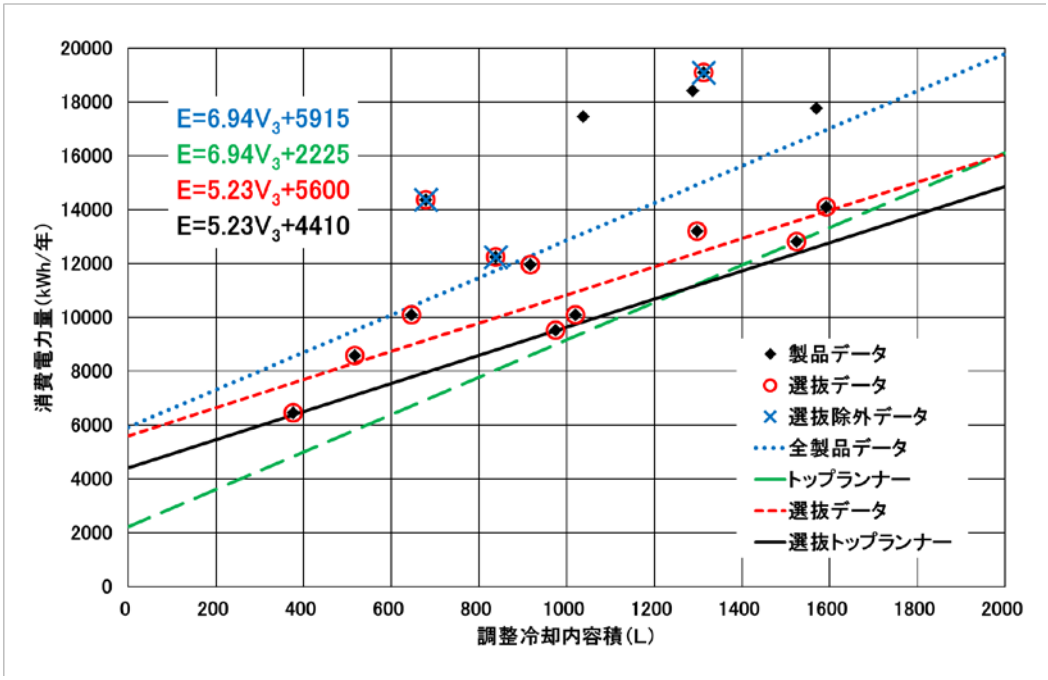

図１．冷凍リーチインショーケースの
全データと選抜トップ値の比較

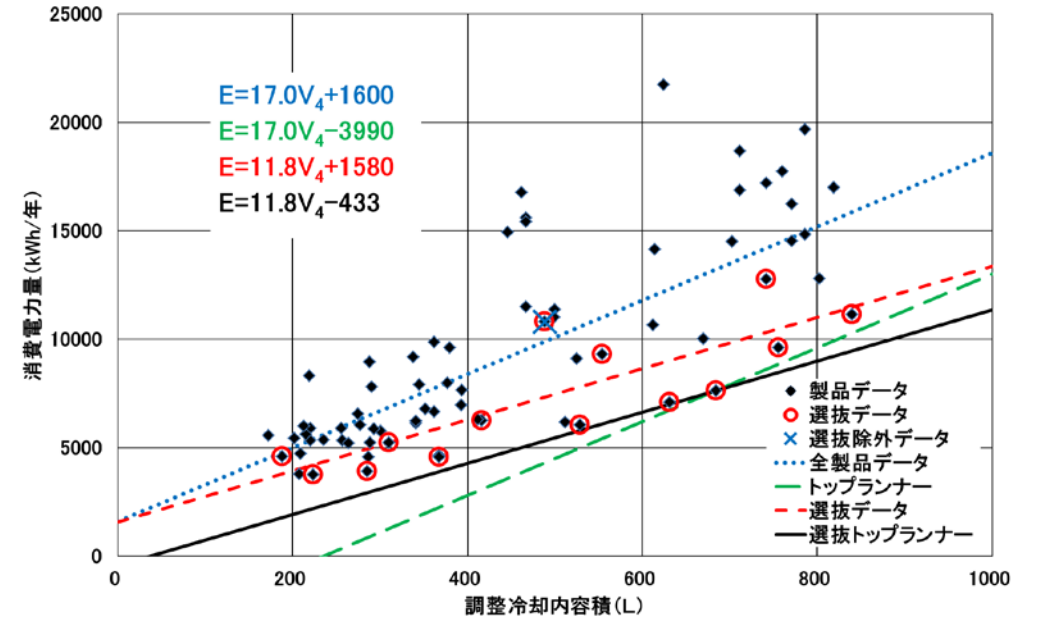

図２．多段形ショーケース天井吹出形 冷蔵中温の
全データと選抜トップ値の比較

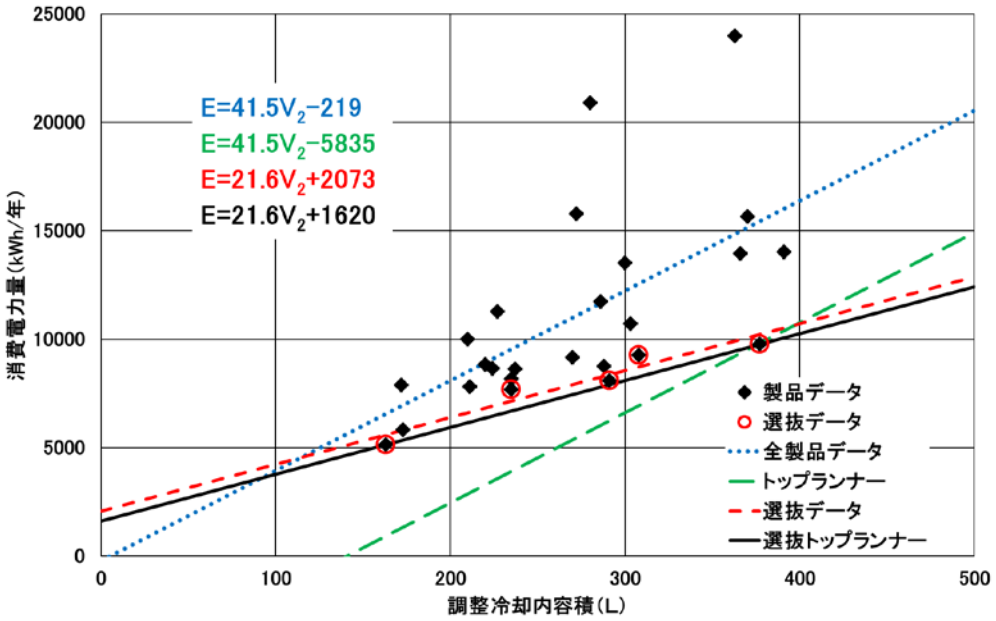

図３．平形ショーケース片面 冷凍中温の
全データと選抜トップ値の比較

（２）関係式の奥行き補正係数（表２　備考２）

クローズドタイプショーケースは、内容積が同じであっても、扉の開閉時やガラスからの侵入熱による熱影響が大きいため、前面（正面）の面積が大きい方が消費電力量は多くなる傾向がある。また、オープンタイプショーケースの場合は、前面の開口面積が更に大きな熱影響をもたらす。

一方で、奥行きが深いほど冷気を庫内に溜めることができ、外部からの熱影響が少ないが、製品の奥行きは設置環境により決まってしまう。したがって、市場の需要を汲み取った形での基準設定を考慮すると、製品の奥行きを使用した補正係数を用い、以下のように調整冷却内容積を算出する必要がある。

・クローズドタイプショーケース

クローズドタイプショーケースは扉開閉を行うため、奥行きが大きいほど外部への冷気の流出に対して影響を受けにくく、高効率である。

対象となる製品区分において、最も多い製品奥行き寸法を標準奥行寸法とし、箱形ショーケースで５５０mm、リーチインショーケースで８００mmに設定した。この標準奥行寸法を製品の奥行寸法で除した値を冷却内容積に乗じ、その値を調整冷却内容積として相関関係を導いたところ、概ね一致することが分かった（図４、図５）。

したがって、製品奥行寸法を用いた調整係数で調整冷却内容積を算出する。

箱　　形：奥行調整係数＝　５５０／Ｄ
リーチイン：奥行調整係数＝　８００／Ｄ
Ｄ：製品奥行寸法（単位：mm）

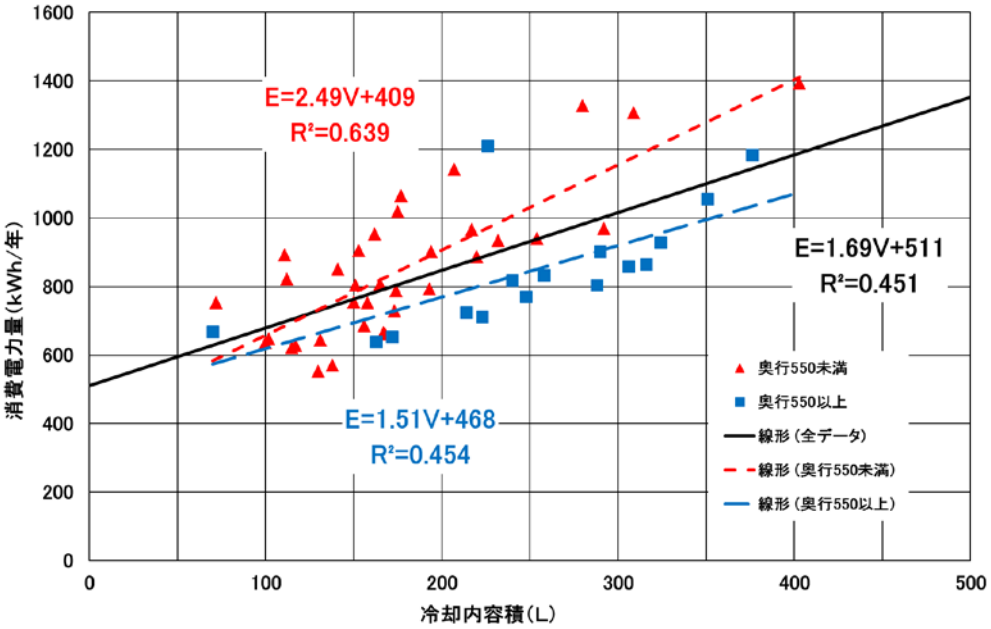

図４．箱形ショーケースにおける奥行寸法の影響

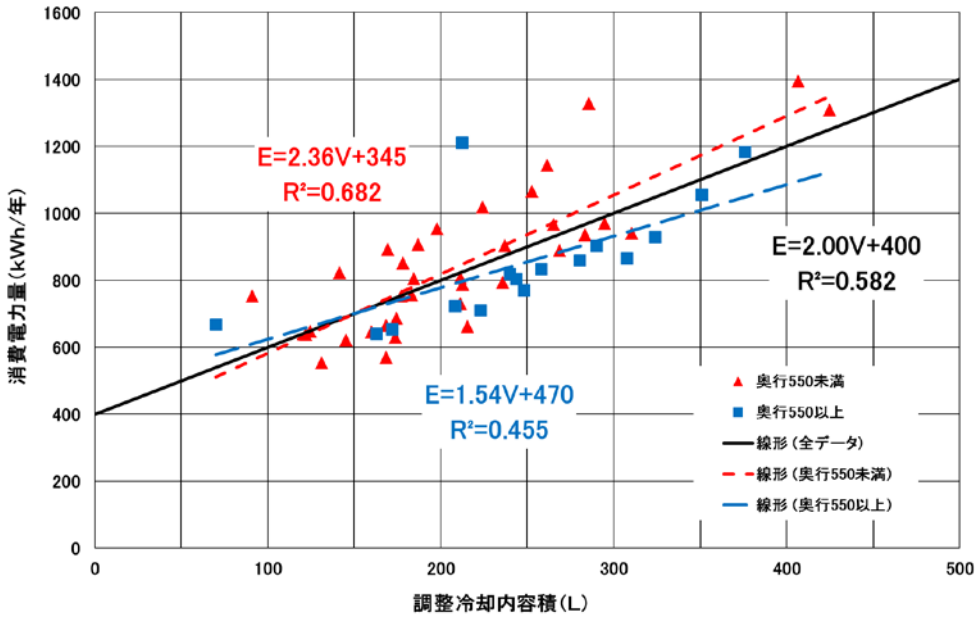

図５．箱形ショーケース（調整後）おける奥行寸法の影響

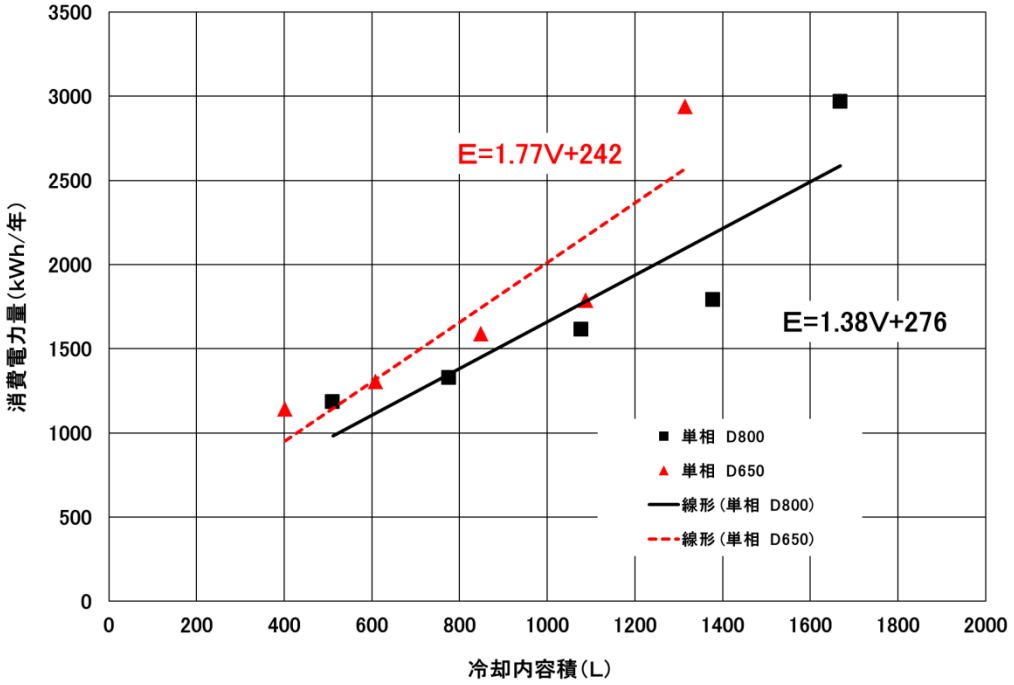

図６．冷蔵リーチインショーケース
（単相，奥行６５０mm及び８００mm）における奥行寸法の影響

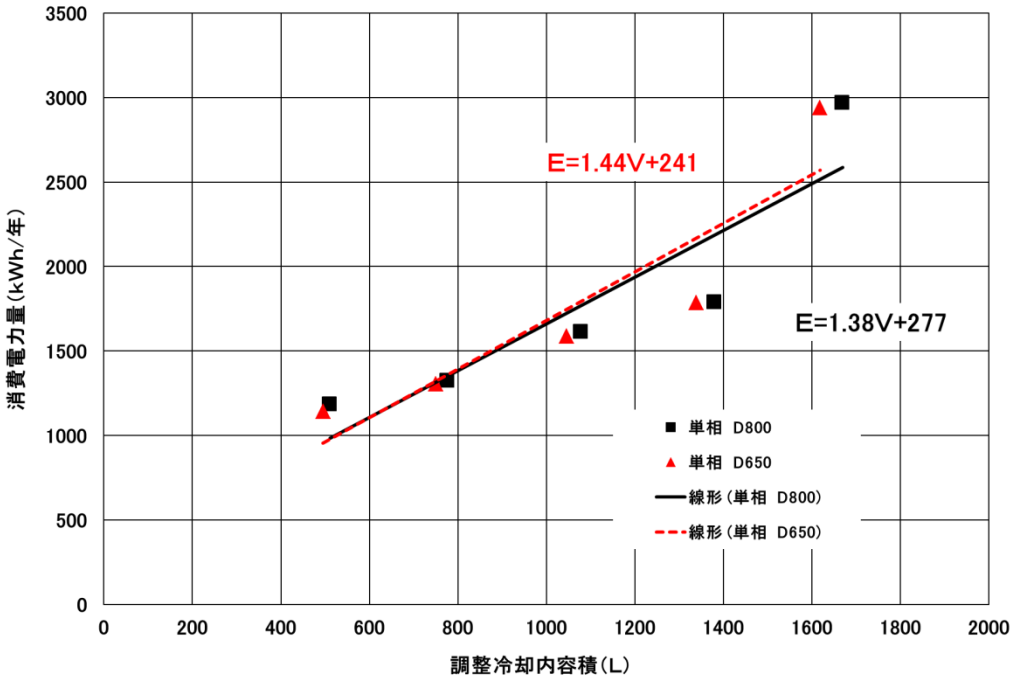

図７．冷蔵リーチインショーケース(調整後)
（単相，奥行６５０mm及び８００mm）における奥行寸法の影響

・オープンタイプショーケース

冷気吹出し位置と冷気吸込み位置の関係で、前面開口面積が変化する。このことから、対象となる製品区分において、最も多い製品奥行き寸法を標準奥行寸法とし、多段形ショーケースで６００mmに設定した。この標準奥行寸法を実際の天奥行寸法と製品奥行寸法の平均値で除した値を冷却内容積に乗じ、その値を調整冷却内容積として相関関係を導いたところ、傾向が近くなる事が分かっている。

したがって、天奥行寸法と製品奥行寸法の平均値を用いた調整係数で調整冷却内容積を算出する。

多段形天井吹出しショーケース

奥行調整係数＝ ６００／（（ｄ＋Ｄ）／２）

ｄ：天奥行寸法（単位：mm）天井部の奥行き寸法

Ｄ：製品奥行寸法　（単位：mm）製品本体奥行き寸法

図８．天奥行き寸法（ｄ）と製品奥行き寸法が同じ製品

図９．天奥行き寸法（ｄ）と製品奥行き寸法が異なる製品

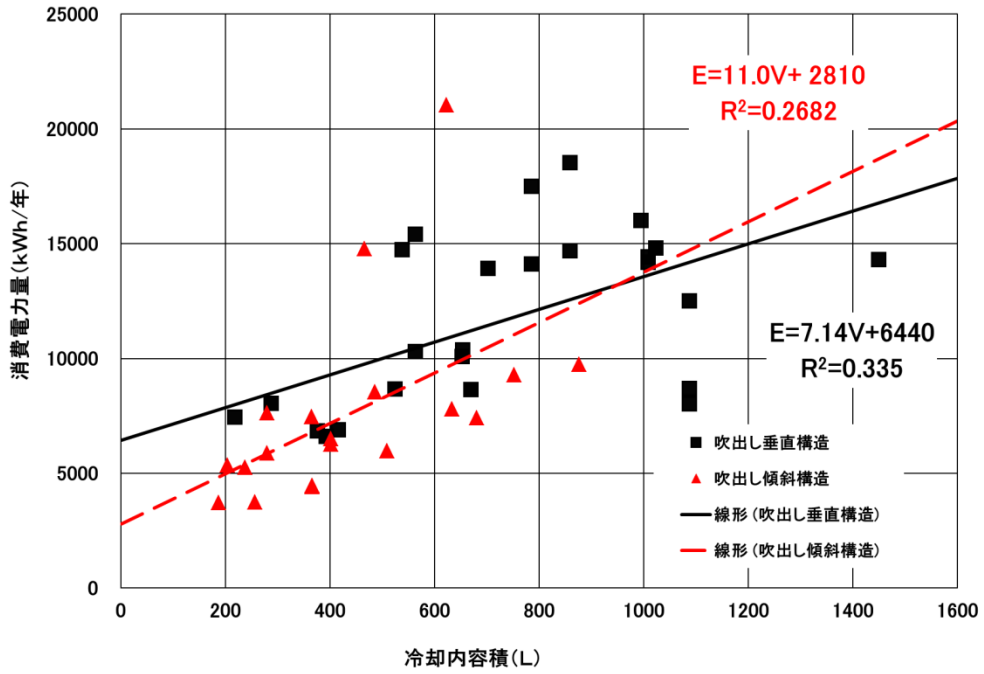

図１０．冷蔵多段形ショーケースにおける天奥行寸法の影響

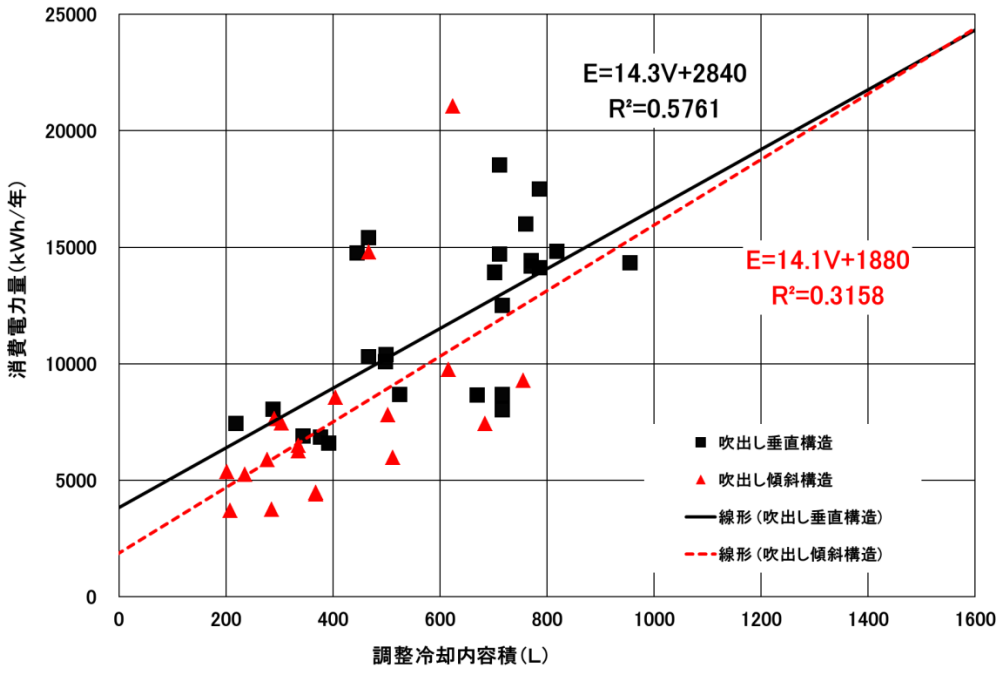

図１１．冷蔵多段形ショーケースにおける天奥行寸法の影響（調整後）

（３）目標基準値の関係式

以上を踏まえ、ショーケースの目標基準値の関係式は表２のとおりとする。

表２．ショーケースの目標基準値の関係式

区分名	目標基準値の関係式	参照の図
Ａ１	Ｅ＝２．２４V_1＋１５０	図１２
Ａ２	Ｅ＝４．１６V_2＋８５	図１３
Ａ３	Ｅ＝２．６１V_3－２１７	図１４
Ａ４	Ｅ＝０．８２２V_3＋６９４	図１５
Ａ５	Ｅ＝５．０８V_3＋４２７４	図１６
Ａ６	Ｅ＝４．１１V_2＋４４０	図１７
Ａ７	Ｅ＝１９．５V_2＋１６４３	図１８
Ｂ１	Ｅ＝１１．６V_4－４４０	図１９
Ｂ２	Ｅ＝８．３１V_4－３	図２０
Ｂ３	Ｅ＝１７．９V_2＋１５７７	図２１
Ｂ４	Ｅ＝５．０３V_2＋１２１４	図２２
Ｂ５	Ｅ＝１３．４V_2＋４３２１	図２３
Ｂ６	Ｅ＝２０．７V_2＋１５５８	図２４

備考１　Ｅは基準エネルギー消費効率（単位　ｋＷｈ/年）の数値を表すものとする。

２　V_1は調整冷却内容積であって、次により算出する。

区分名「Ａ１」　　V_1＝（５５０／Ｄ）× Ｖ

区分名「Ａ２」「Ａ６」「Ａ７」「Ｂ３」「Ｂ４」「Ｂ５」「Ｂ６」　　V_2＝Ｖ

区分名「Ａ３」「Ａ４」「Ａ５」　　V_3＝（８００／Ｄ）× Ｖ

区分名「Ｂ１」「Ｂ２」　　V_4＝（６００／((ｄ＋Ｄ)／２)）× Ｖ

ただし、上記の算定式の結果、調整冷却内容積が区分ごとに応じて、表３に掲げる下限値以下の値となるものにあっては、調整冷却内容積は下限値を用いるものとする。

３　ＤはＪＩＳ　Ｂ　８６３１－２ に規定する外形寸法に基づく製品奥行き(単位　mm)をいう。

４　ｄは天奥行き寸法（単位　mm）をいう。

５　ＶはＪＩＳ　Ｂ　８６３１－２に規定する冷却内容積（単位　Ｌ）をいう。

表３．区分ごとの下限値

区分名	調整冷却内容積下限値（Ｌ）
Ａ１	１７２
Ａ２	１７４
Ａ３	４４４
Ａ４	８５７
Ａ５	３８９
Ａ６	６６
Ａ７	３７４
Ｂ１	３５６
Ｂ２	２６７
Ｂ３	９０
Ｂ４	１７８
Ｂ５	２０７
Ｂ６	１６３

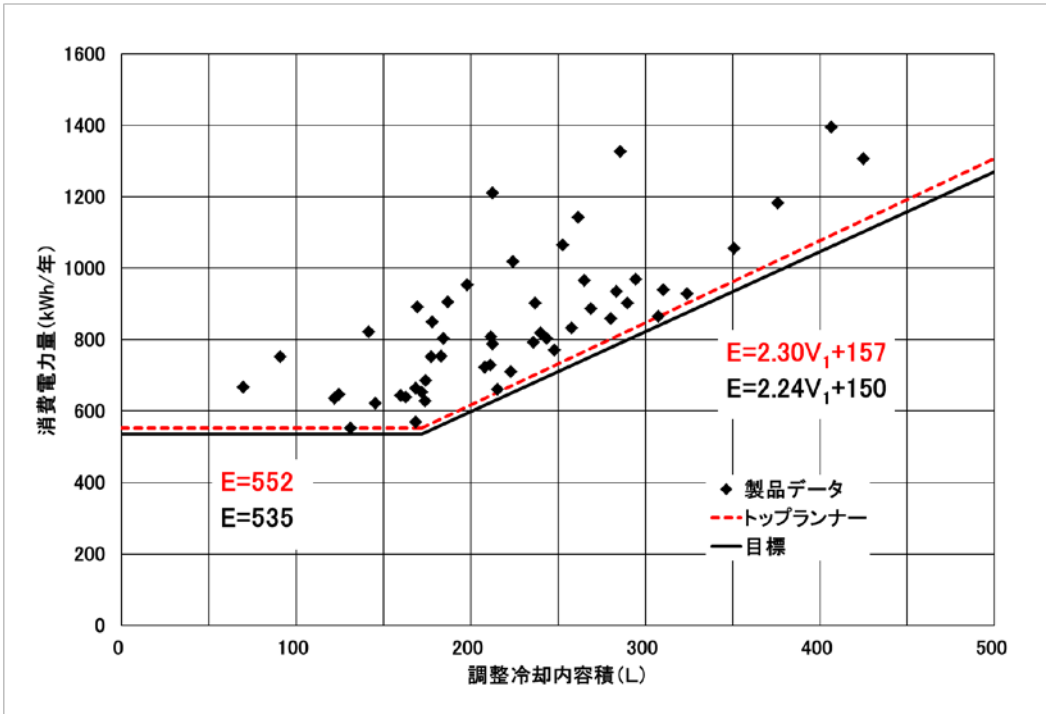

図１２．区分Ａ１（Ｅ＝２．２４Ｖ$_1$＋１５０）
箱形ショーケース

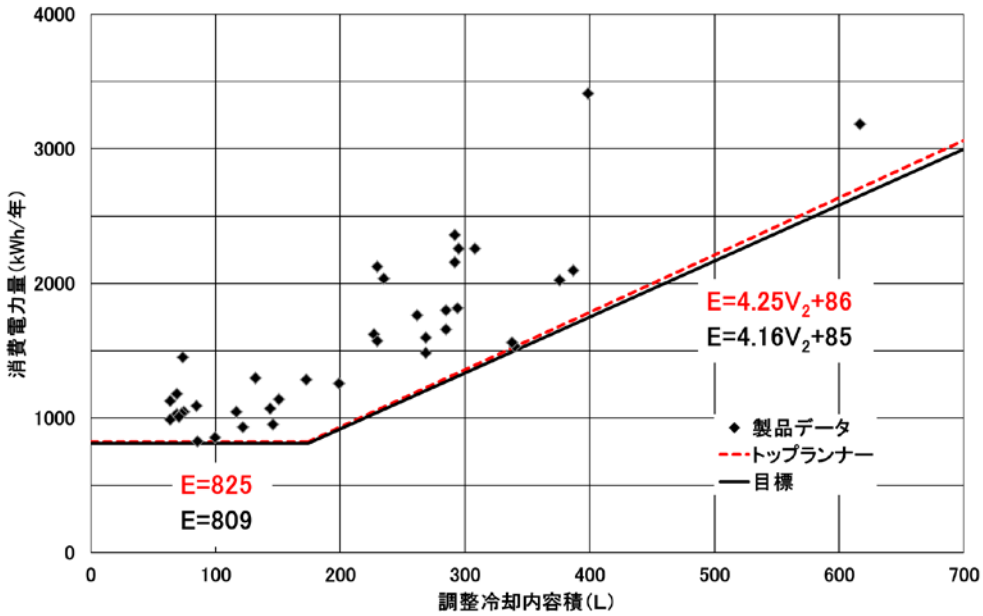

図１３．区分Ａ２（Ｅ＝４．１６Ｖ$_2$＋８５）
四面・五面ガラス式ショーケース

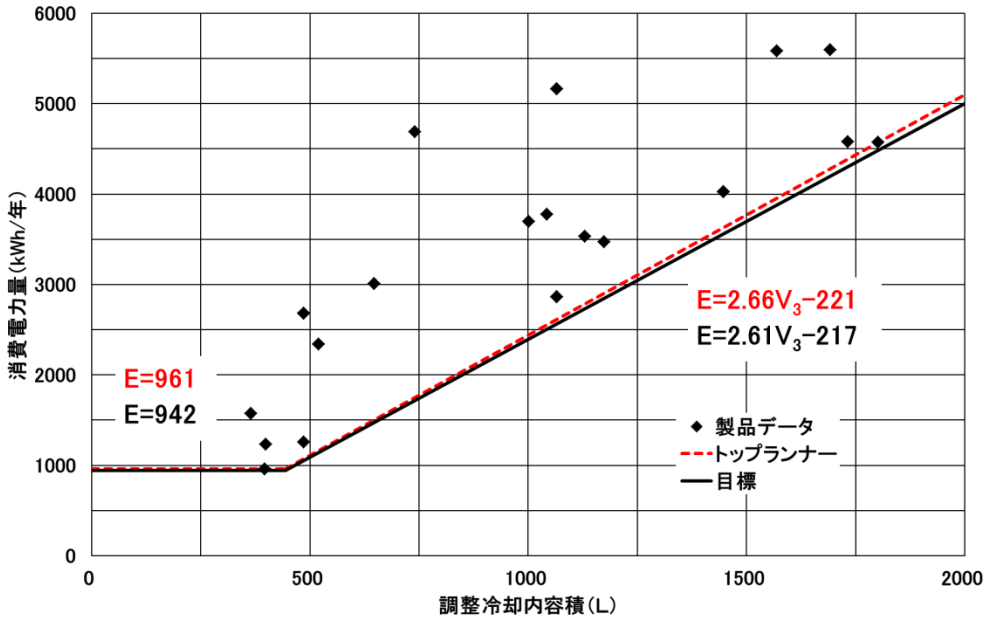

図１４．区分Ａ３（Ｅ＝２．６１Ｖ$_3$－２１７）
リーチインショーケース 冷凍機下置き 冷蔵 スイング扉

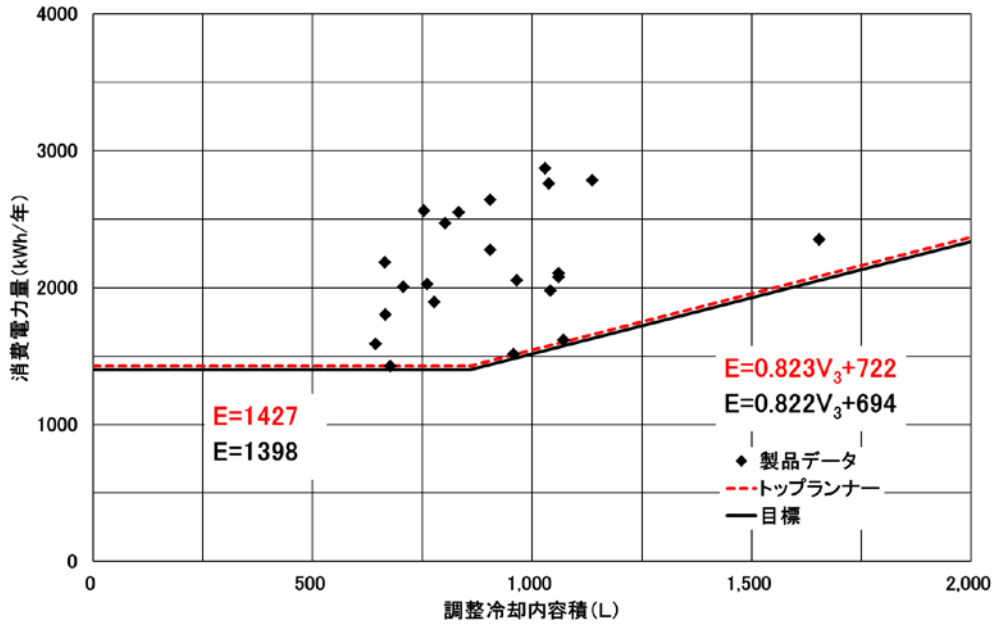

図１５．区分Ａ４（Ｅ＝０．８２２Ｖ$_3$＋６９４）
リーチインショーケース 冷凍機下置き 冷蔵 スライド扉

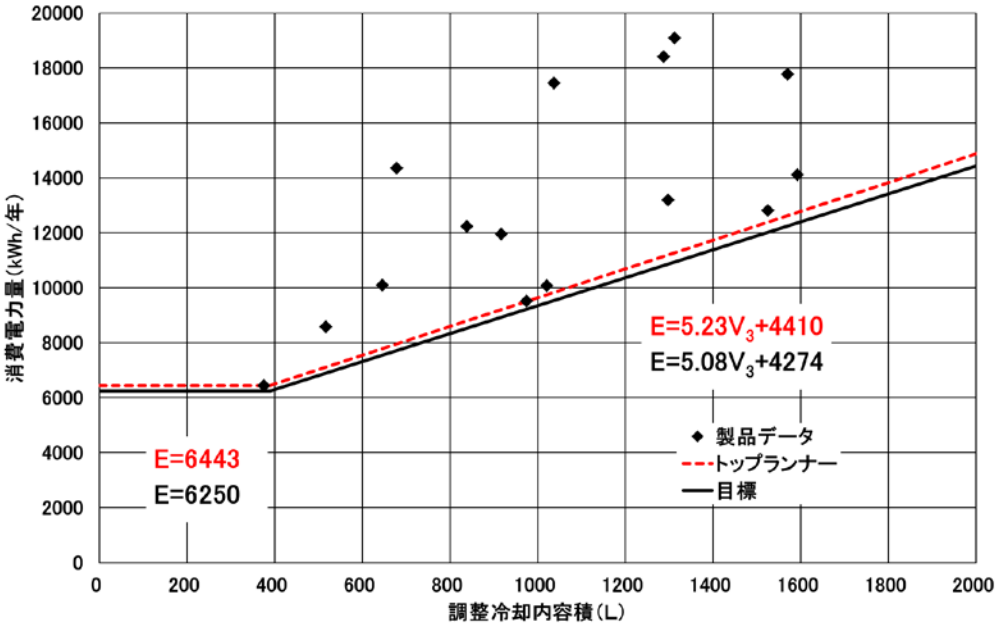

図１６．区分Ａ５（Ｅ＝５．０８Ｖ$_3$＋４２７４）
リーチインショーケース 冷凍機下置き 冷凍 スイング扉

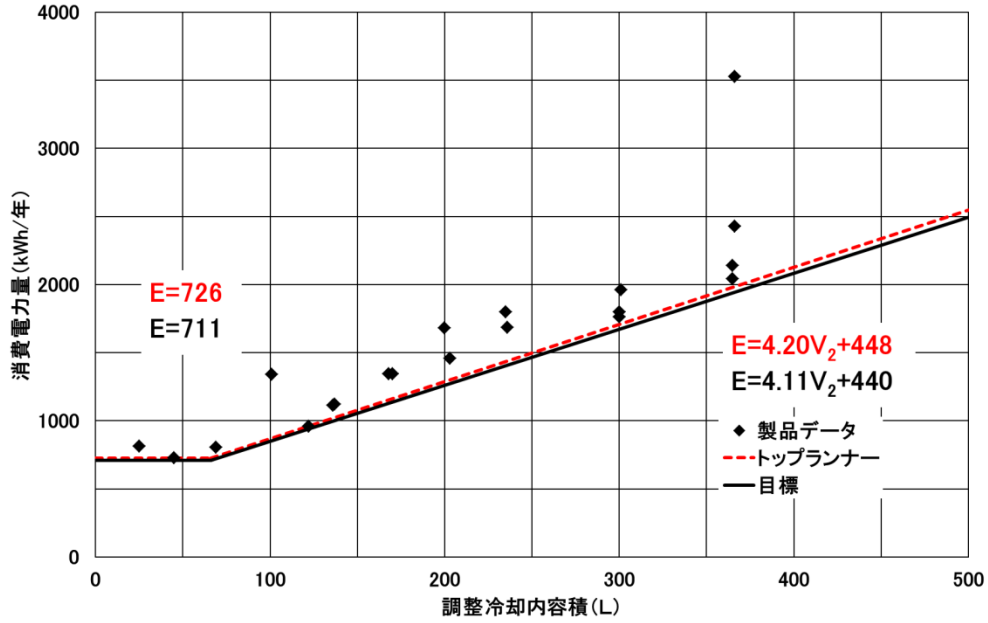

図１７．区分Ａ６（Ｅ＝４．１１Ｖ$_2$＋４４０）
ガラストップ式ショーケース 冷気自然対流形

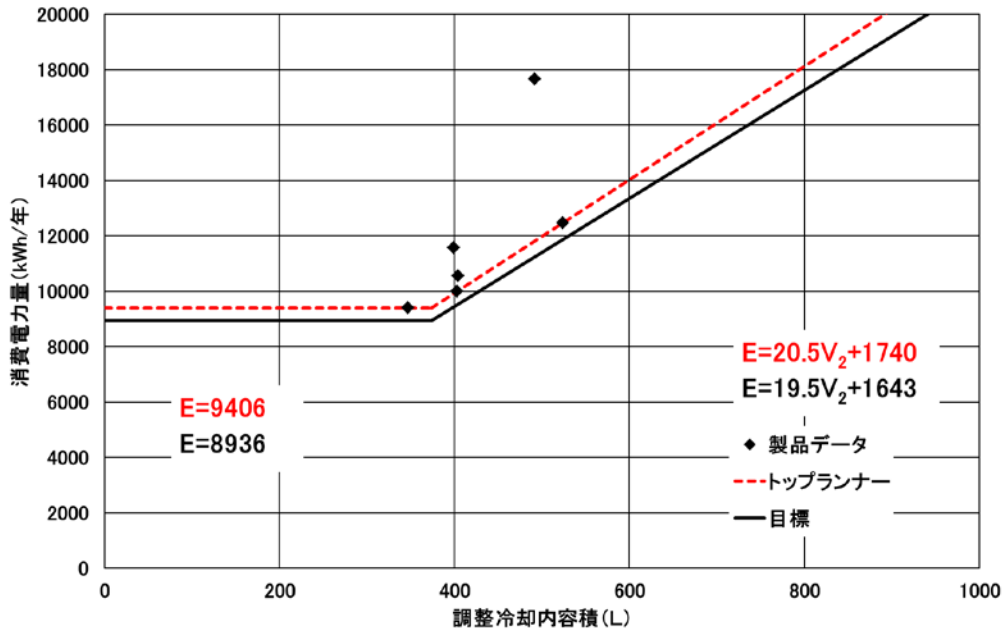

図１８．区分Ａ７（Ｅ＝１９．５Ｖ$_2$＋１６４３）
ガラストップ式ショーケース 冷気強制循環形

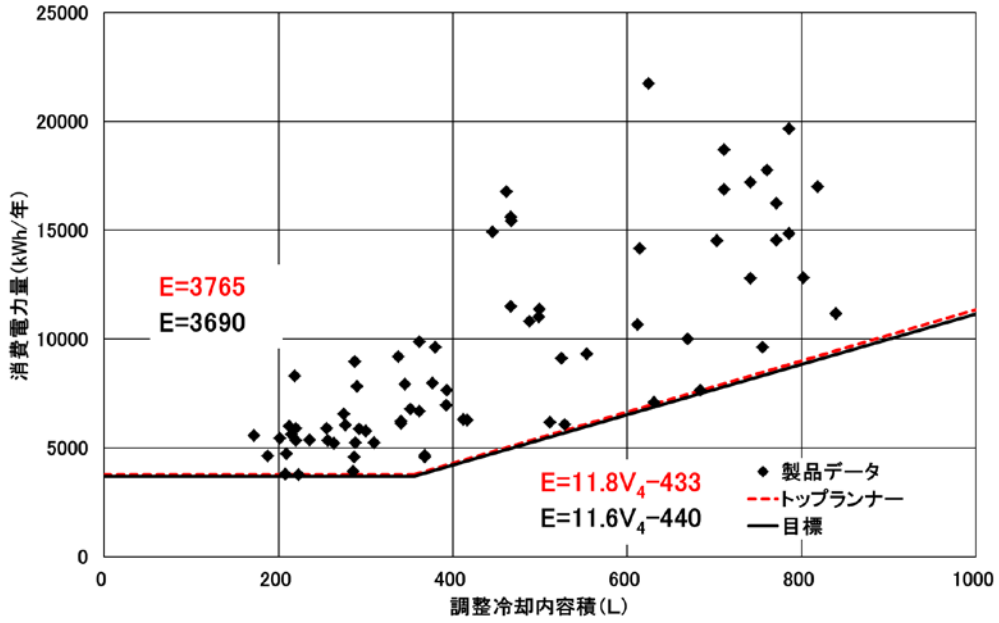

図１９．区分Ｂ１（Ｅ＝１１．６Ｖ$_4$－４４０）
多段形ショーケース 天井吹出形 薄形 冷蔵中温

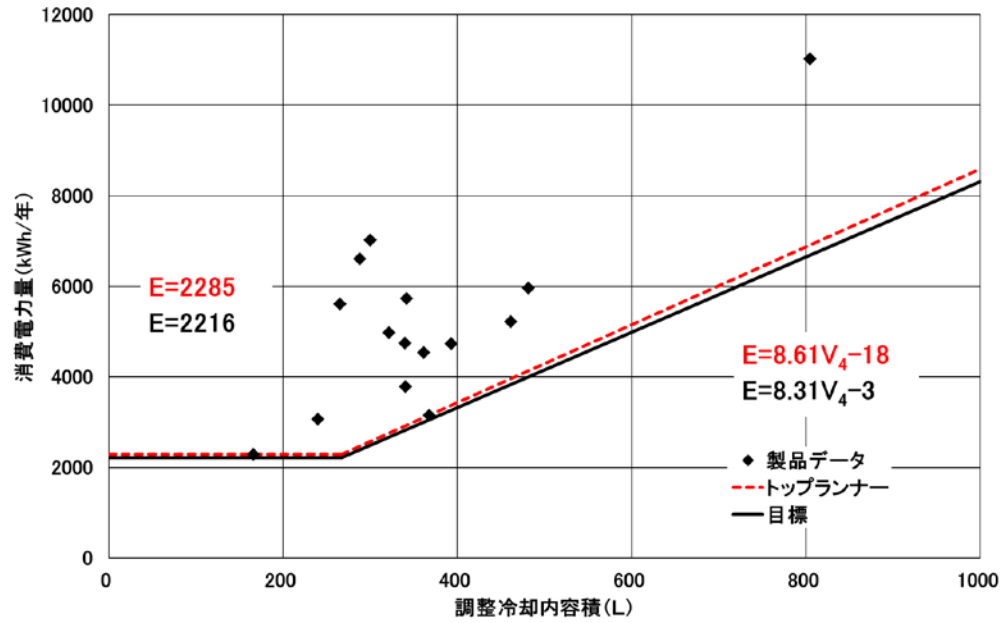

図２０．区分Ｂ２（Ｅ＝８．３１Ｖ$_4$－３）
多段形ショーケース 天井吹出形 薄形 冷蔵高温

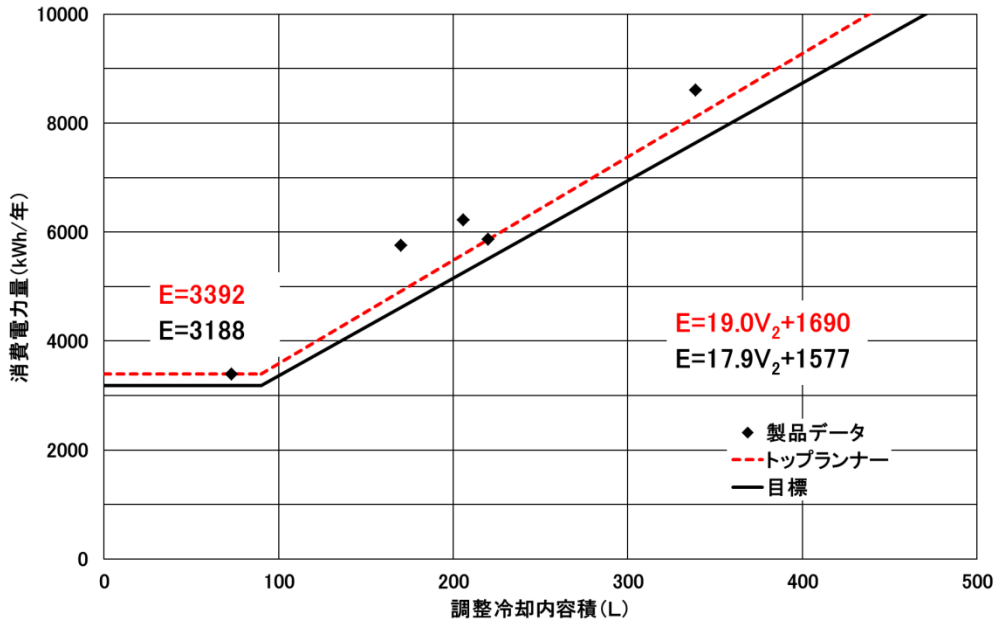

図２１．区分Ｂ３（Ｅ＝１７．９Ｖ$_2$＋１５７７）
平形ショーケース 片面 冷蔵低温

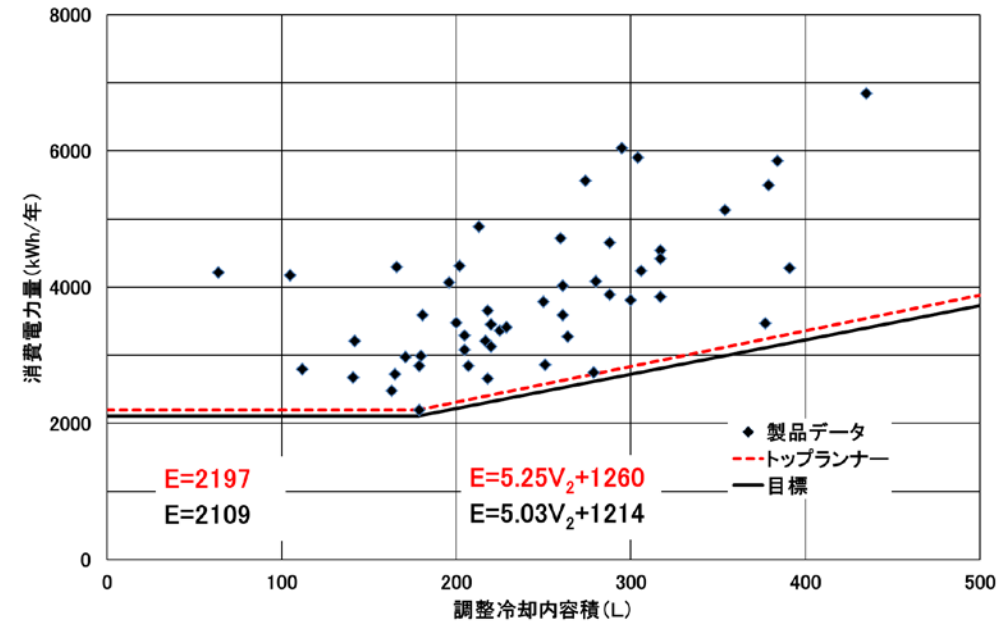

図２２．区分Ｂ４（Ｅ＝５．０３Ｖ$_2$＋１２１４）
平形ショーケース 片面 冷蔵中温

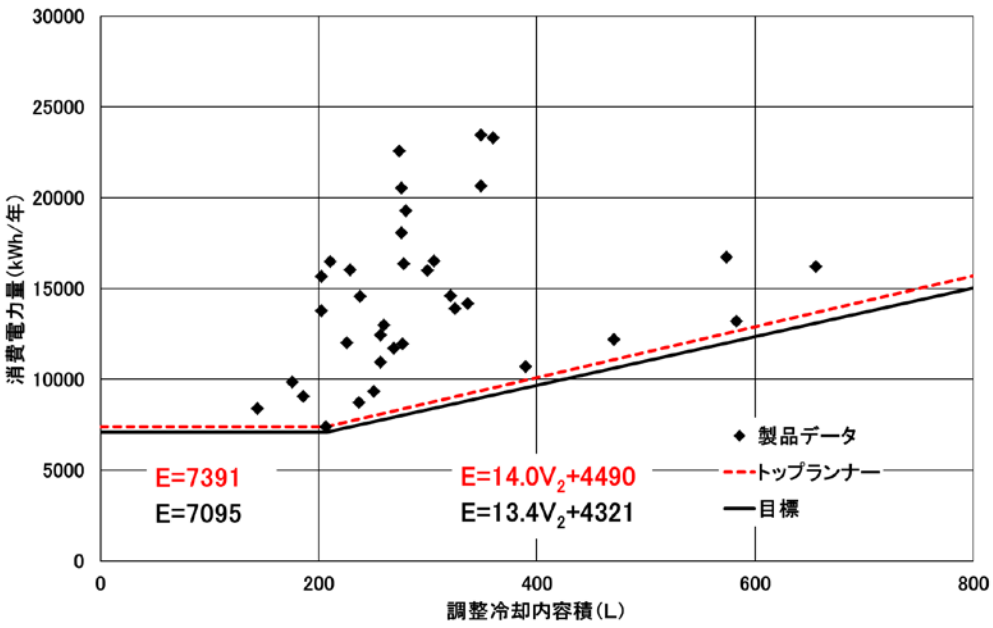

図２３．区分Ｂ５（Ｅ＝１３．４Ｖ$_2$＋４３２１）
平形ショーケース 片面 冷凍低温

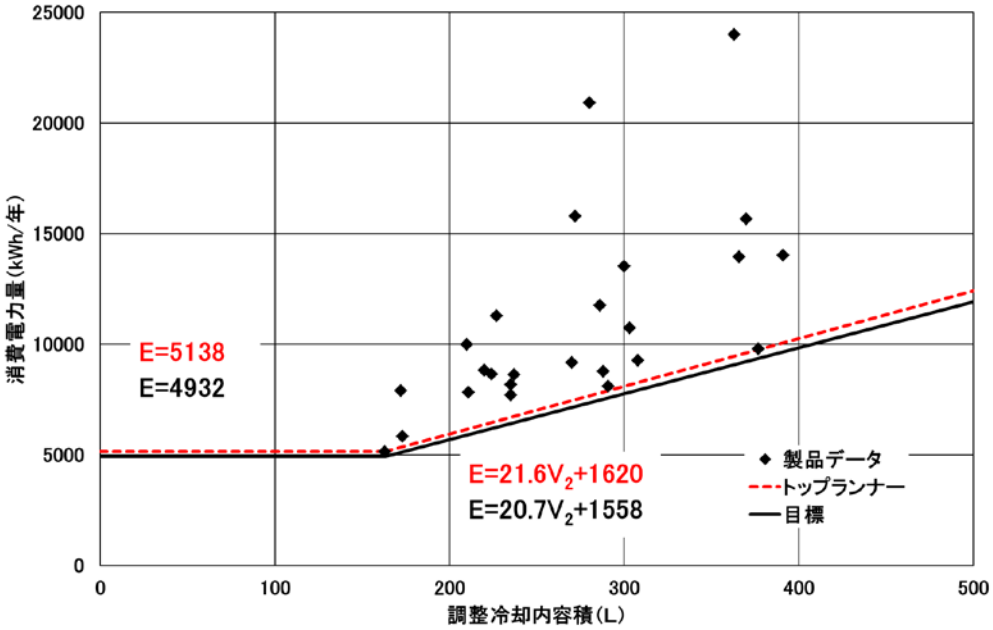

図２４．区分Ｂ６（Ｅ＝２０．７Ｖ$_2$＋１５５８）
平形ショーケース 片面 冷凍中温

７．目標年度における改善効果について

表４．区分ごとの改善

区分名	２００７年度			目標年度（２０２０年度）		目標年度改善率
	出荷台数（千台）	総消費電力量（MWh/年）	消費電力量加重平均（kWh/年/台）	総消費電力量試算例（MWh/年）	消費電力量加重平均試算例（kWh/年/台）	
Ａ１	32.3	26,486	820	21,248	657	19.9%
Ａ２	23.6	31,097	1,316	23,322	987	25.0%
Ａ３	3.2	7,675	2,432	5,044	1,599	34.3%
Ａ４	9.7	20,474	2,116	14,230	1,471	30.5%
Ａ５	2.1	26,483	12,364	18,558	8,664	29.9%
Ａ６	6.6	9,123	1,384	7,695	1,167	15.7%
Ａ７	1.6	17,870	10,877	15,932	9,697	10.8%
Ｂ１	10.8	92,771	8,429	54,691	4,969	41.0%
Ｂ２	1.4	6,118	4,974	3,740	3,041	38.9%
Ｂ３	1.9	1,466	4,611	1,321	4,154	9.9%
Ｂ４	5.0	24,287	3,725	16,074	2,465	33.8%
Ｂ５	3.6	46,258	12,979	29,880	8,384	35.4%
Ｂ６	1.8	20,486	11,152	13,566	7,385	33.8%
総計	103.6	330,628	3,191	225,301	2,174	31.9%

目標年度における年間消費電力量（ＭＷｈ／年）の改善率は、基準年度（２００７年度実績）の出荷台数及び区分ごとの構成に変化がないとの前提で、約３２%になることが見込まれる。

＜試算の概要＞

（１）２００７年度に出荷されたショーケースの実績値から算出した年間消費電力量　　３３０，６２８ＭＷｈ／年

（２）目標年度に出荷されるショーケースの目標基準値から試算した年間消費電力量　　２２５，３０１ＭＷｈ／年

（３）エネルギー消費効率の改善率

（３３０，６２８－２２５，３０１）／３３０，６２８×１００

＝約３２％