

審議事項⑥目標基準値について

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ことを検討している。

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ているところ、主に以下の省エネ技術により改善を見込まれるのではないかと考えられる。

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

・ A Cインバータ→D C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

A Cモータ (限取りモータ) から、効率の良いD Cブラシレスモータへの変更。

A Cモータ (限取りモータ) に対する改善率

・ D Cブラシレスモータ : 3 0 ~ 7 0 %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D Cモータの採用などにより改善が見込まれる。

A Cモータ (限取りモータ) に対する改善率

・ コンデンサーランモータ : 5 ~ 2 0 %減

・ D Cブラシレスモータ : 3 0 ~ 8 5 %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 : 2 0 %減

・ 冷凍ショーケース : 3 0 %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 : 1 5 ~ 2 0 %

・ 三重エアカーテン : 3 0 ~ 4 0 %

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4-1. 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	トップランナー 改善率
	一定速	インバータ					
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、区分に応じた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方向で検討することとしてはどうか。

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、構造的に実効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し、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方向で検討することとしてはどうか。

(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（年間消費電力量）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方向で検討することが適当であると考えられる。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、構造的に実効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4-3）を設定する方向で検討してはどうか。

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4-1～図4-3）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する方向で検討することとしてはどうか。

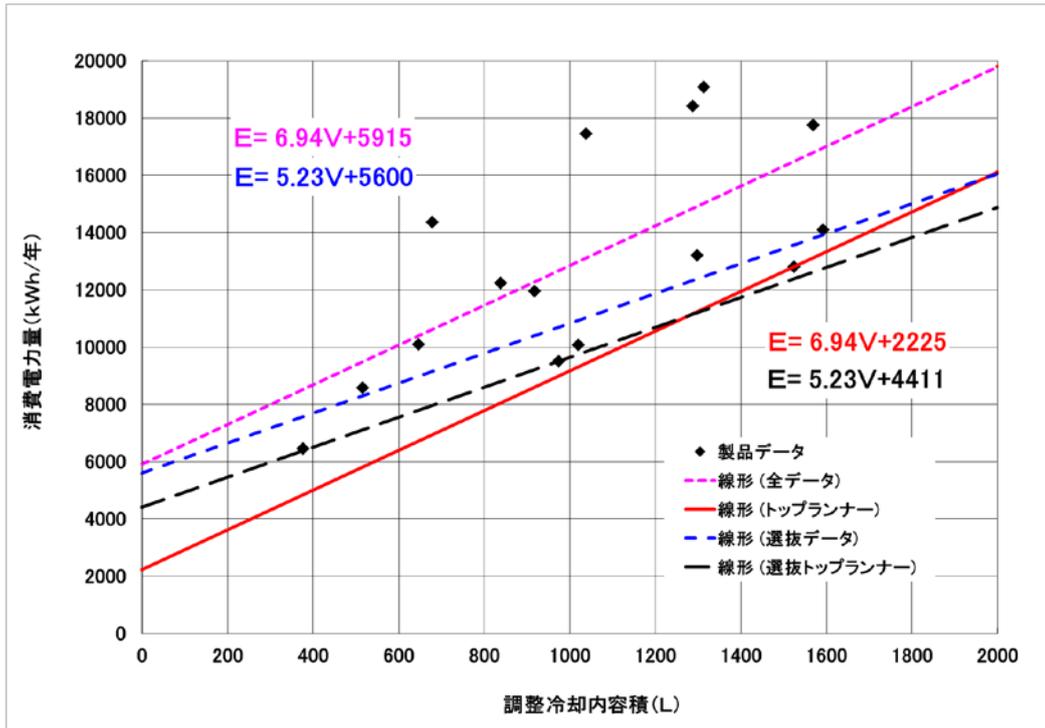


図 4 - 1 . 冷凍リーチインショーケースの
全データと選抜トップ値の比較

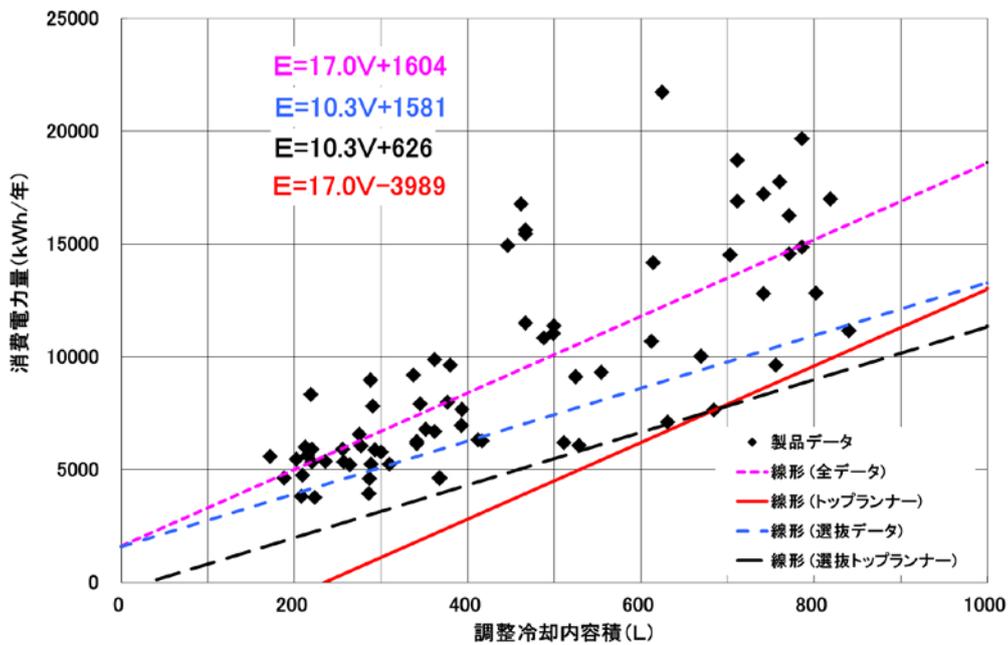


図 4 - 2 . 多段形ショーケース天井吹出形 冷蔵中温の
全データと選抜トップ値の比較

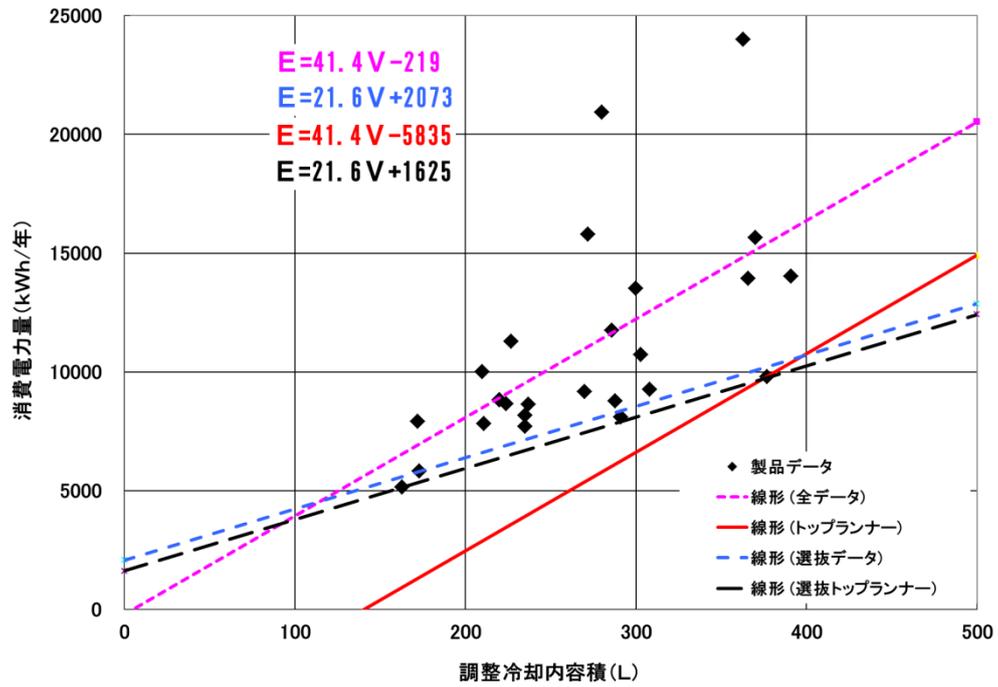


図4-3. 平形ショーケース片面 冷凍中温の
全データと選抜トップ値の比較

(2) 関係式の奥行き補正係数 (表 4-2 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方向で検討してはどうかと考えている。

・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 に設定することを検討している。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乘じ、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ている (図 4-4、図 4-5)。

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方向で検討することとしたい。

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)

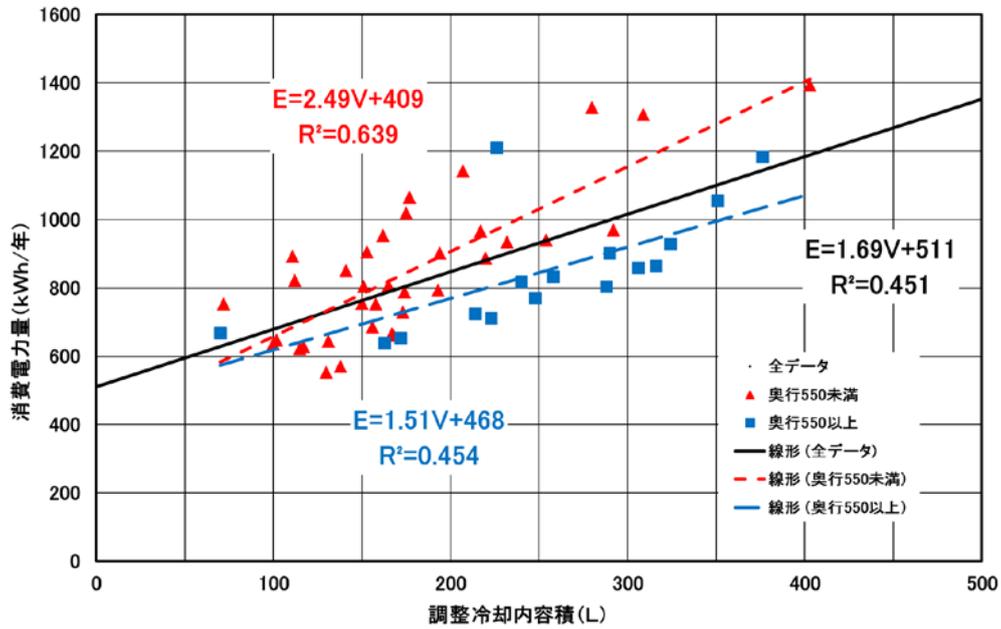


図4-4. 箱形ショーケースにおける奥行寸法の影響

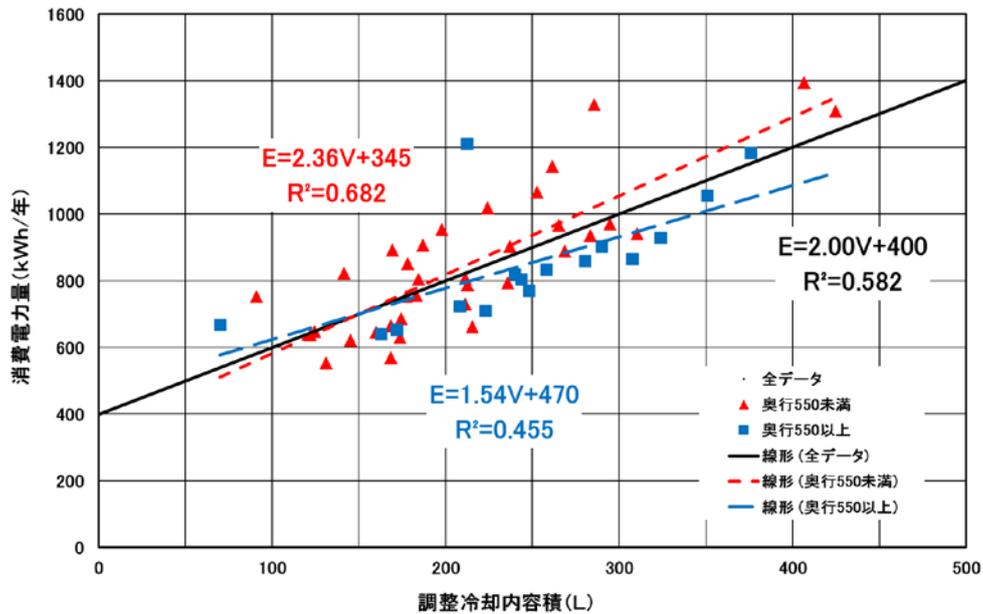


図4-5. 箱形ショーケース(調整後)における奥行寸法の影響

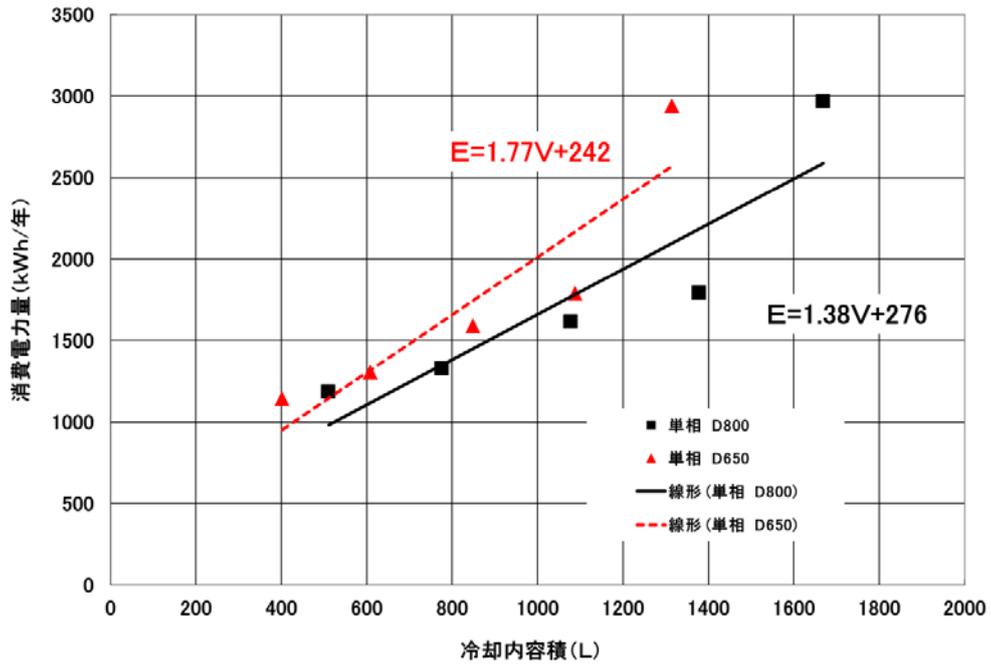


図4-6. 冷蔵リーチインショーケース
(単相, 奥行650mm及び800mm) における奥行寸法の影響

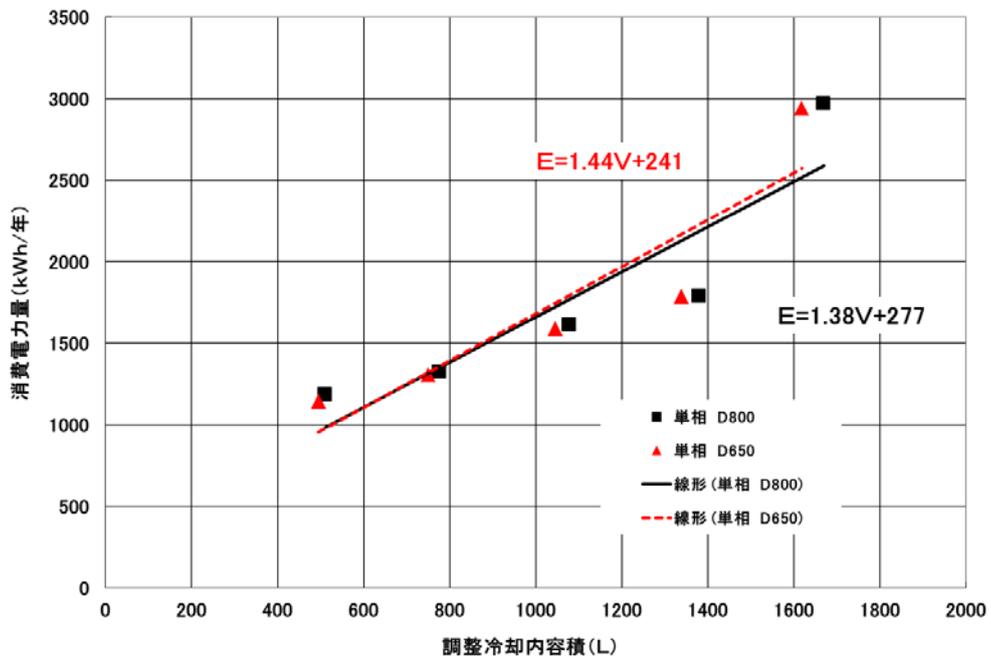


図4-7. 冷蔵リーチインショーケース(調整後)
(単相, 奥行650mm及び800mm) における奥行寸法の影響

・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き寸法とし、多段形ショーケースで600mmに設定することを検討している。この標準奥行き寸法を実際の天奥行き寸法と製品奥行き寸法の平均値で除した値を冷却内容積に乘じ、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、天奥行き寸法と製品奥行き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方向で検討することとしたい。

多段形天井吹出しショーケース

$$\text{奥行調整係数} = 600 / ((d + D) / 2)$$

d : 天奥行き寸法 (単位: mm) 天井部の奥行き寸法

D : 製品奥行き寸法 (単位: mm) 製品本体奥行き寸法



図4-8. 天奥行き寸法 (d) と製品奥行き寸法が同じ製品

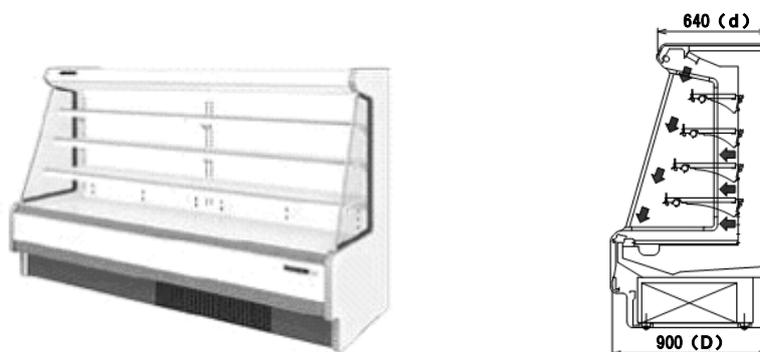


図4-9. 天奥行き寸法 (d) と製品奥行き寸法が異なる製品

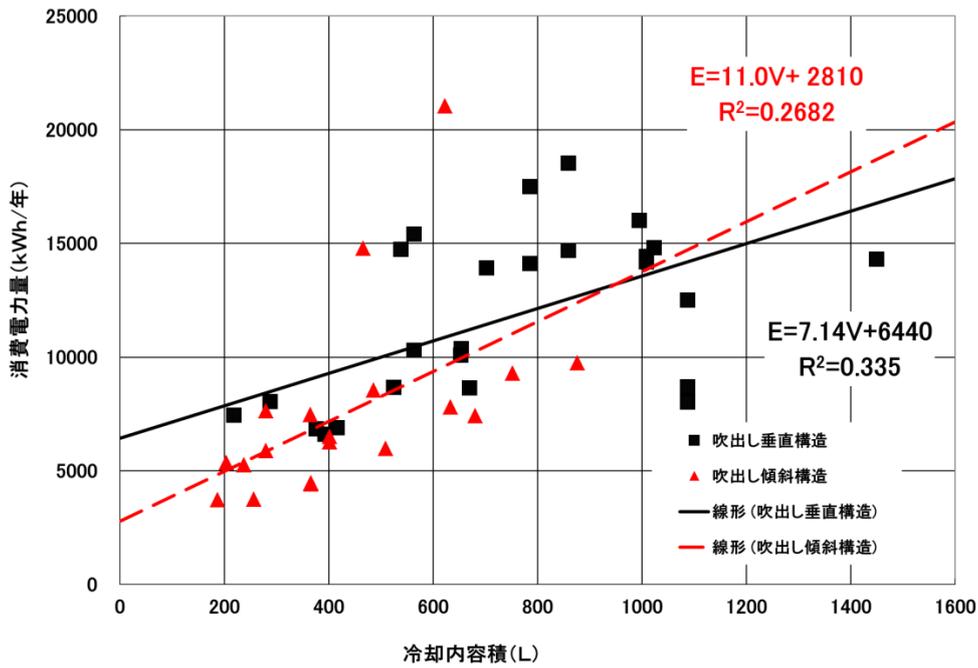


図4-10. 冷蔵多段形ショーケースにおける天奥行寸法の影響

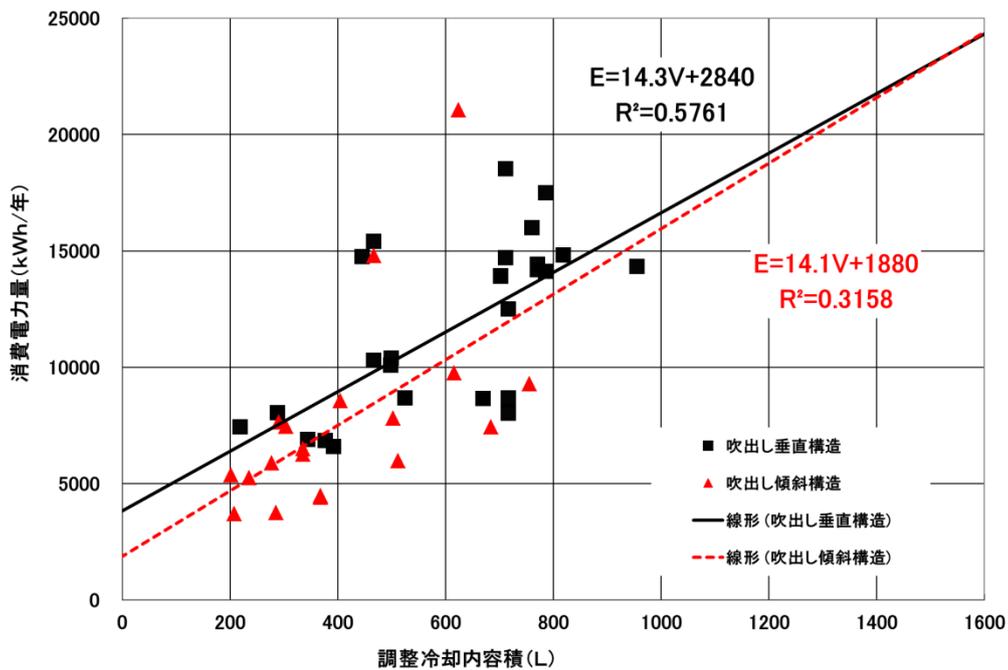


図4-11. 冷蔵多段形ショーケースにおける天奥行寸法の影響(調整後)

(3) 目標基準値の関係式の例

以上の方向性を踏まえた場合には、ショーケースの目標基準値の関係式の例は表4-2のように示すことができる。

表4-2. ショーケースの目標基準値の関係式の例

区分名	目標基準値の関係式の例	参照の図
A 1	$E = 2.24V_1 + 150$	図4-12
A 2	$E = 4.16V_2 + 85$	図4-13
A 3	$E = 2.61V_3 - 215$	図4-14
A 4	$E = 0.822V_3 + 694$	図4-15
A 5	$E = 5.08V_3 + 4276$	図4-16
A 6	$E = 4.11V_2 + 440$	図4-17
A 7	$E = 19.5V_2 + 1653$	図4-18
B 1	$E = 11.6V_4 - 434$	図4-19
B 2	$E = 8.31V_4 - 2$	図4-20
B 3	$E = 17.9V_2 + 1575$	図4-21
B 4	$E = 5.03V_2 + 1213$	図4-22
B 5	$E = 13.4V_2 + 4313$	図4-23
B 6	$E = 20.7V_2 + 1552$	図4-24

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。

$$\text{区分名「A1」} \quad V_1 = (550 / D) \times V$$

$$\text{区分名「A2」「A6」「A7」「B3」「B4」「B5」「B6」} \quad V_2 = V$$

$$\text{区分名「A3」「A4」「A5」} \quad V_3 = (800 / D) \times V$$

$$\text{区分名「B1」「B2」} \quad V_4 = (600 / ((d + D) / 2)) \times V$$

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4-3に掲げる下限値以下の値となるものにあつては、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 4-3. 区分ごとの下限値

区分名	調整冷却内容積下限値 (L)
A 1	1 7 2
A 2	1 7 4
A 3	4 4 4
A 4	8 5 7
A 5	3 8 9
A 6	6 6
A 7	3 7 4
B 1	3 5 6
B 2	2 6 7
B 3	9 0
B 4	1 7 8
B 5	2 0 7
B 6	1 6 3

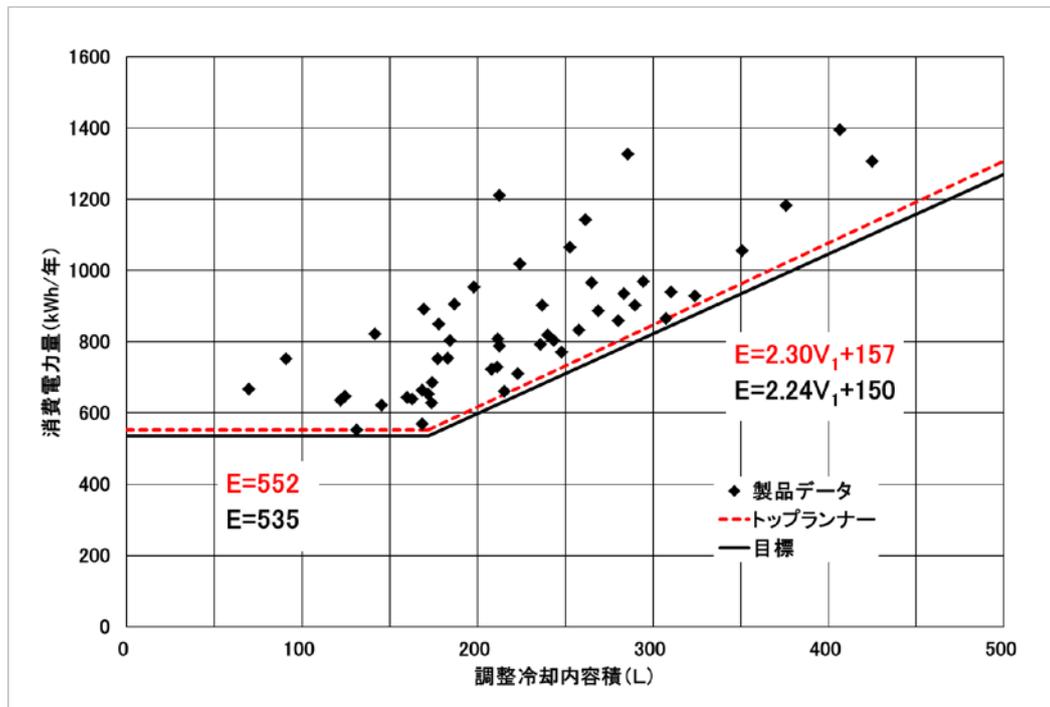


図 4-12. 区分 A 1 ($E = 2.24V_1 + 150$)
箱形ショーケース

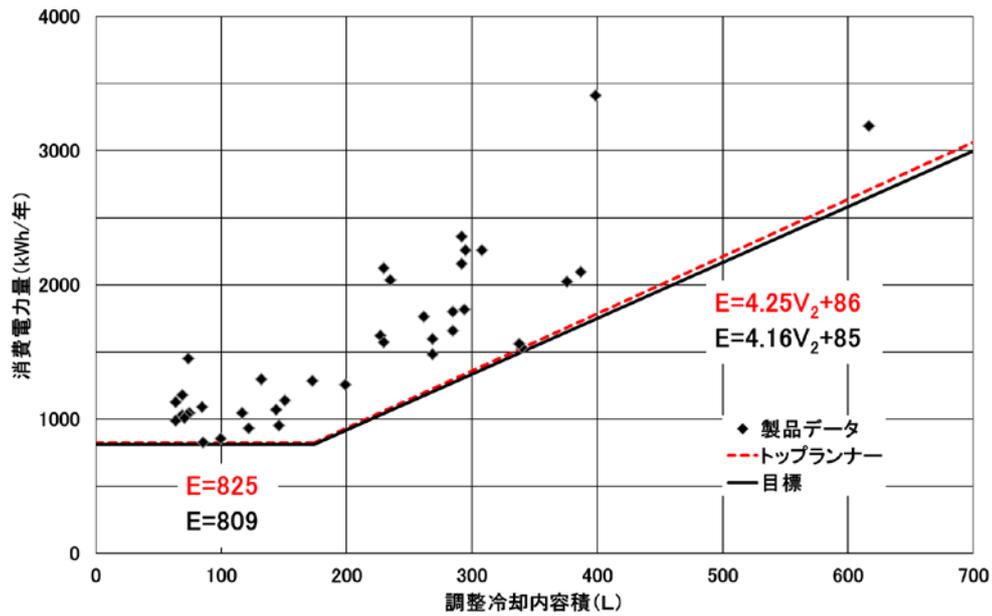


図 4-13. 区分 A 2 ($E=4.16V_2+85$)
四面・五面ガラス式ショーケース

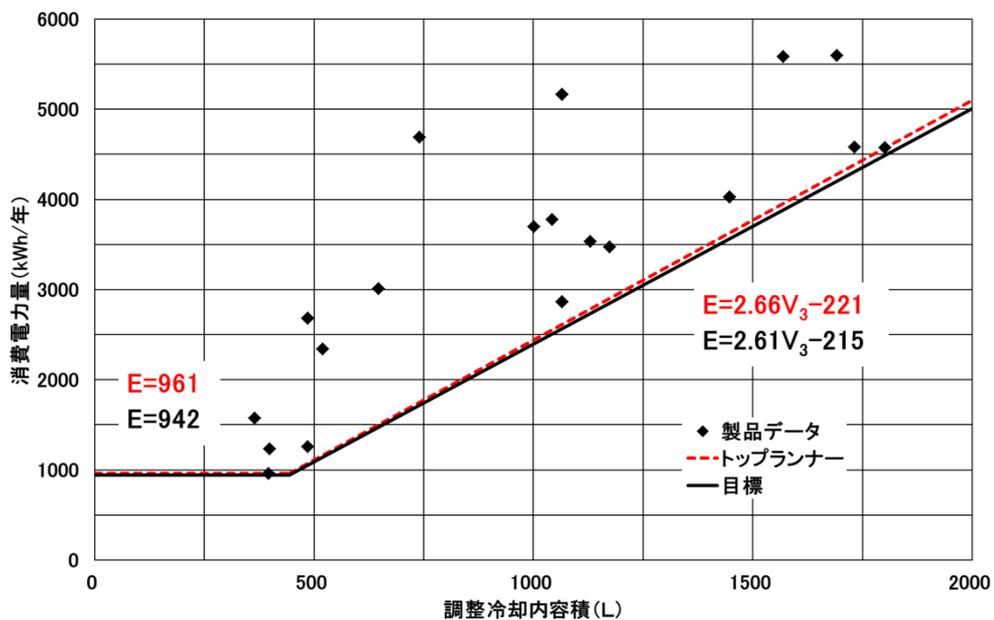


図 4-14. 区分 A 3 ($E=2.61V_3-215$)
リーチインショーケース 冷凍機下置き 冷蔵 スイング扉

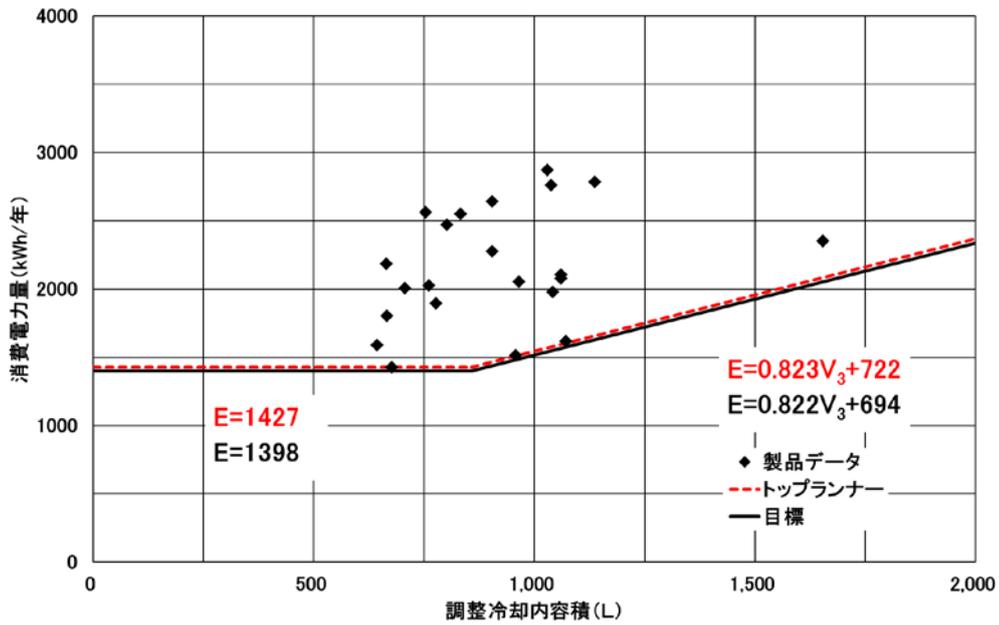


図4-15. 区分A4 ($E = 0.822V_3 + 694$)
リーチインショーケース 冷凍機下置き 冷蔵 スライド扉

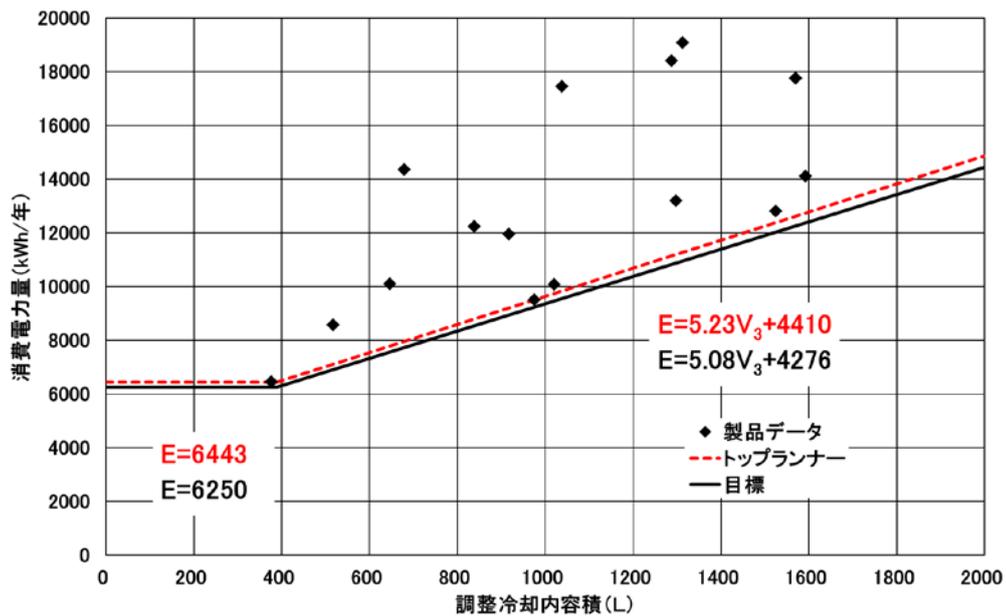


図4-16. 区分A5 ($E = 5.08V_3 + 4276$)
リーチインショーケース 冷凍機下置き 冷凍 スイング扉

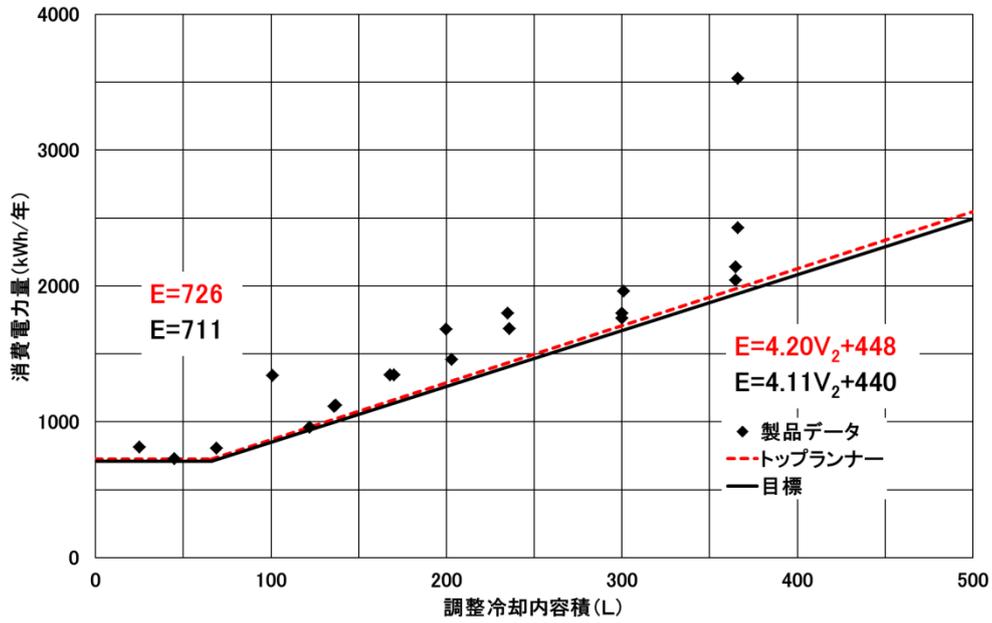


図4-17. 区分A6 ($E=4.11V_2+440$)
 ガラストップ式ショーケース 冷気自然対流形

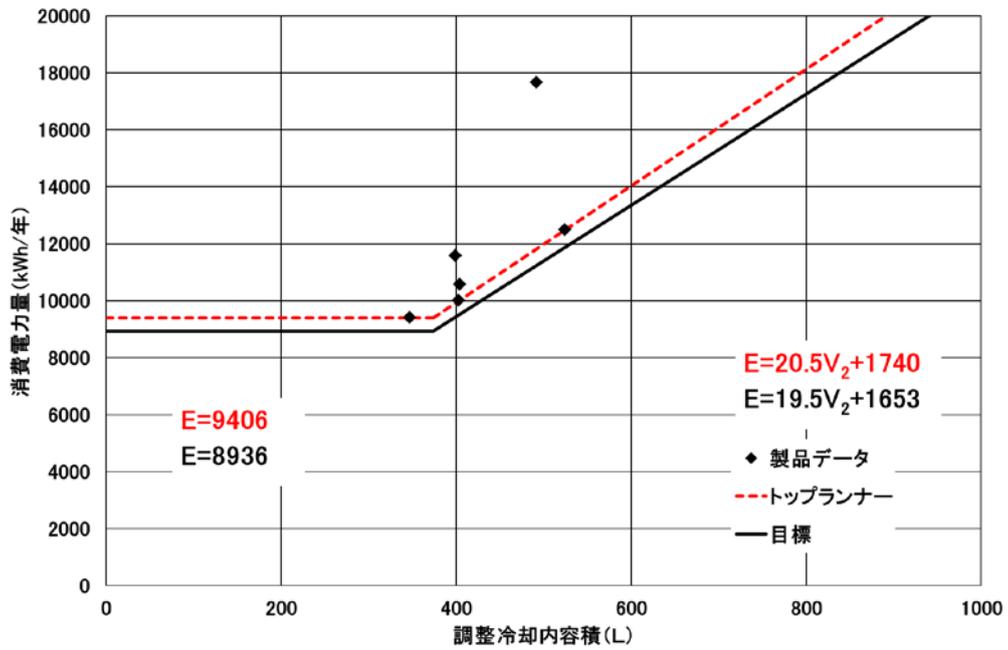


図4-18. 区分A7 ($E=19.5V_2+1653$)
 ガラストップ式ショーケース 冷気強制循環形

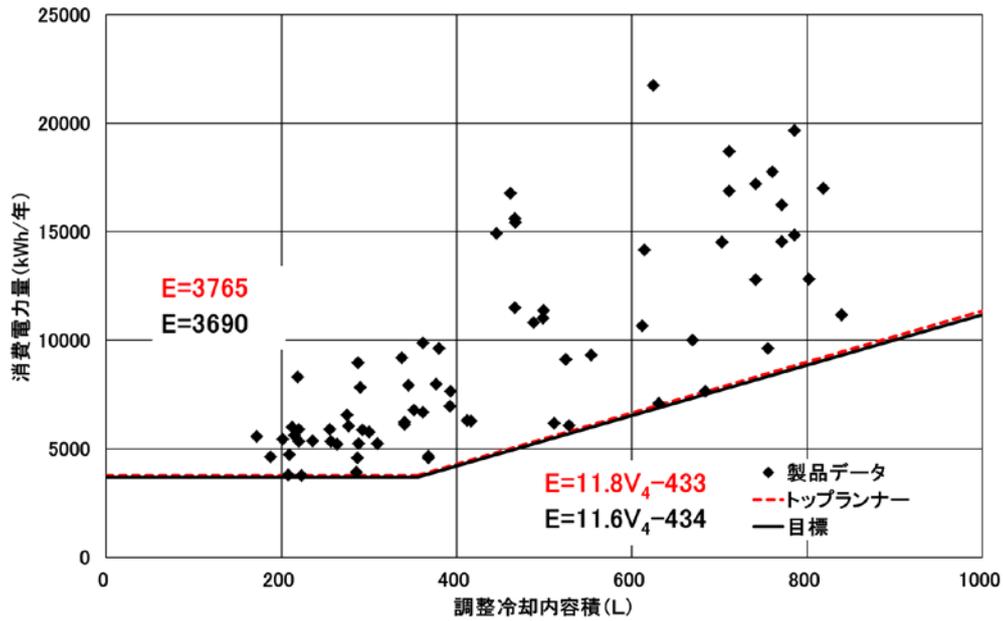


図4-19. 区分B1 (E=11.6V₄-434)
多段形ショーケース 天井吹出形 薄形 冷蔵中温

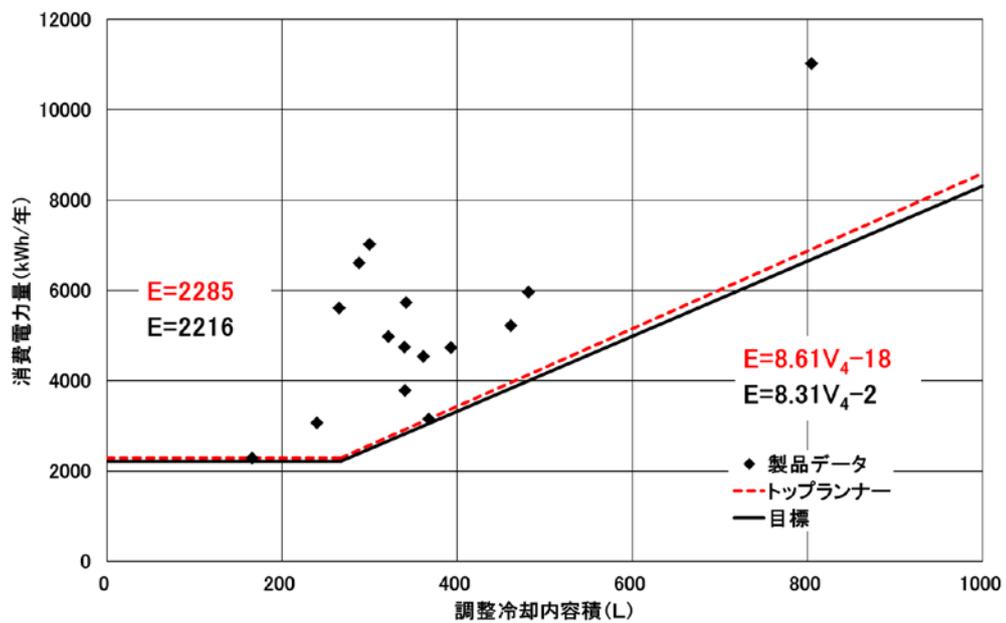


図4-20. 区分B2 (E=8.31V₄-2)
多段形ショーケース 天井吹出形 薄形 冷蔵高温

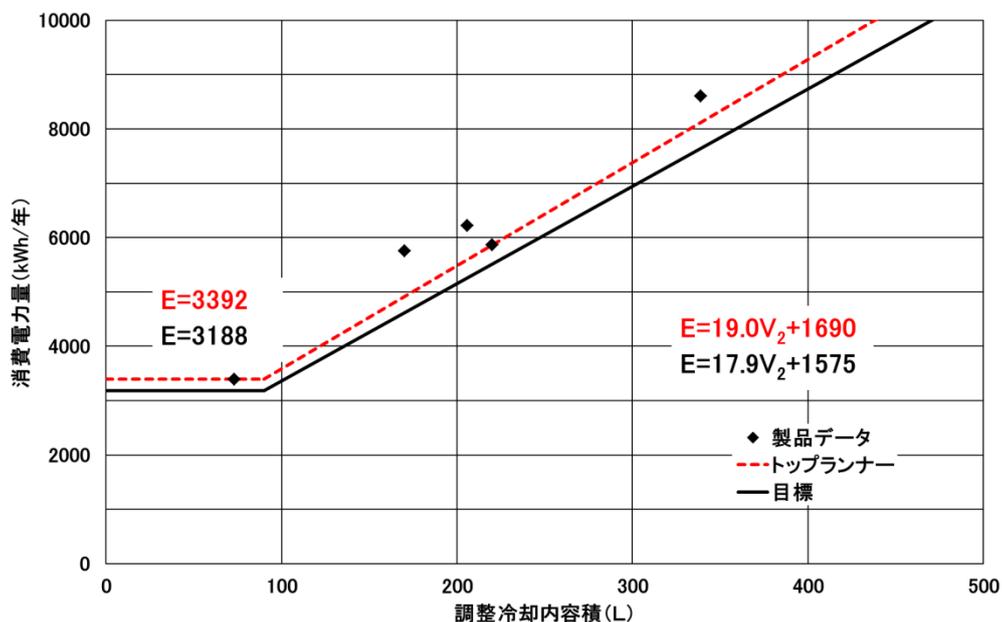


図4-21. 区分B3 ($E=17.9V_2+1575$)
 平形ショーケース 片面 冷蔵低温

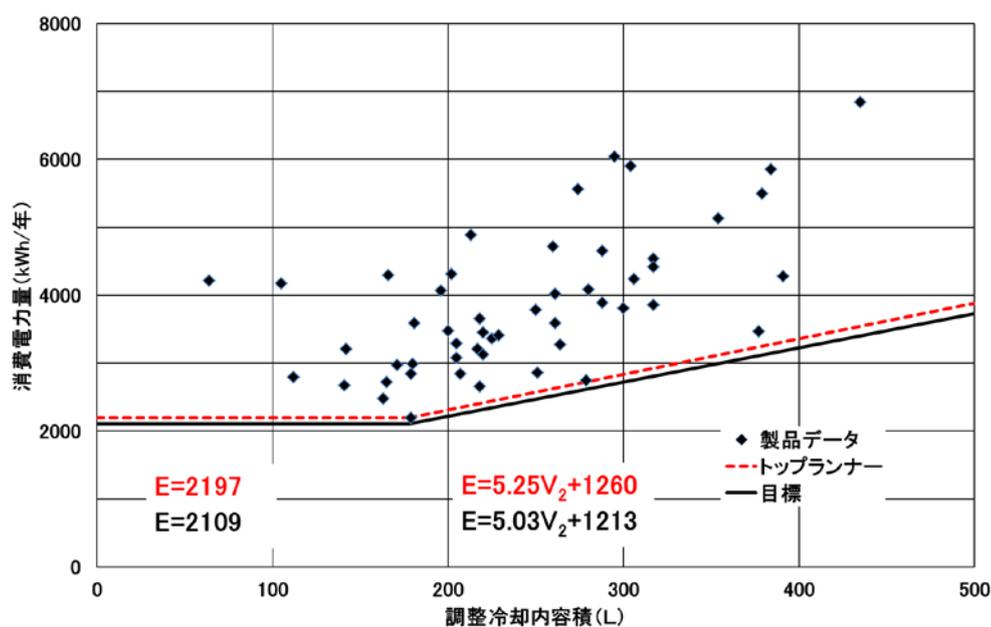


図4-22. 区分B4 ($E=5.03V_2+1213$)
 平形ショーケース 片面 冷蔵中温

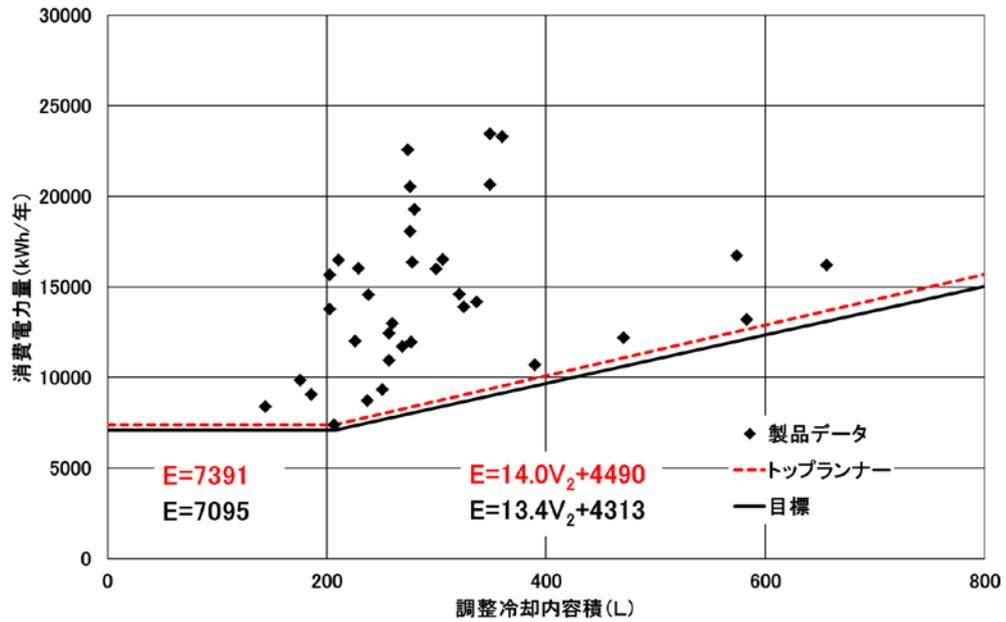


図 4-23. 区分B5 ($E=13.4V_2+4313$)
平形ショーケース 片面 冷凍低温

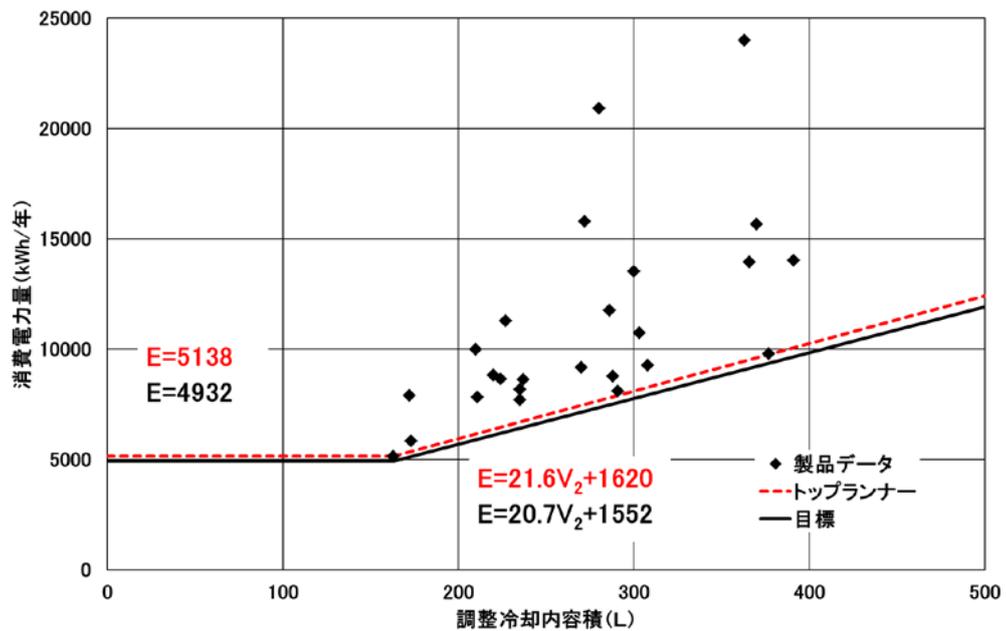


図 4-24. 区分B6 ($E=20.7V_2+1552$)
平形ショーケース 片面 冷凍中温

7. 目標年度における改善効果の試算例について

表 4-4. 区分ごとの改善の試算例

区分名	2007年度 消費電力量 (kWh/年)	目標年度 (2020年度) 消費電力量 試算例 (kWh/年)	目標年度 改善率 試算例
A 1	820	657	19.9%
A 2	1,316	987	25.0%
A 3	2,432	1,600	34.2%
A 4	2,116	1,471	30.5%
A 5	12,364	8,666	29.9%
A 6	1,384	1,167	15.7%
A 7	10,877	9,704	10.8%
B 1	8,429	4,972	41.0%
B 2	4,974	3,042	38.9%
B 3	4,611	4,154	9.9%
B 4	3,725	2,464	33.8%
B 5	12,979	8,378	35.5%
B 6	11,152	7,379	33.8%
区分の合計	77,179	54,641	29.2%
1機種当り	5,937	4,203	29.2%

<試算例の概要>

- (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 5,937 kWh/年
- (2) 目標年度に出荷されるショーケースの目標基準値例から試算した年間消費電力量 4,203 kWh/年
- (3) エネルギー消費効率の改善率の試算例
 $(5,937 - 4,203) / 5,937 \times 100$

=約29%