

冷蔵庫について

2017-5-5 省エネルギー学習会

春田育男

家庭の省エネエキスパート

(省エネルギーセンター)

第7回検定試験

- ・ 申込 = 平成29年7月31日まで
- ・ 試験 = 平成29年9月24日(日)
- ・ 内容 = 下記の3課目から
それぞれ30問程度
(選択式)
- ・ 合格 = 65%(第6回)

課目1: エネルギーの基礎と
家庭の省エネ

課目2: 機器による
省エネルギー

課目3: 住宅の省エネルギー



問題集
平成28年度検定対応



過去5回の検定問題の問題・正答・解説を完全網羅

●省エネルギーセンターがお薦めする活用方法

- ① まずは実力試しにテキストを見ずに問題を解いて、得意不得多分野を把握
 - ② 次にテキストを併用してポイントを押さえたつづ学習する活用
 - ③ 正答および解説を読み、詳細に学習する活用
- ※同時に、時事問題のための各種情報の収集と学習のセントとする活用

<目次>

1, 冷蔵庫の歴史

2, 冷蔵庫の仕組み 動画:約7分

3, 冷蔵庫の原理(冷凍サイクル)

4, 冷蔵庫の省エネ技術

5, 冷蔵庫の更新作戦(データで確認)

6, 冷蔵庫の使い方(5つの省エネ法)

動画:約3分

8, おわり

冷蔵庫の歴史

(<https://www.kaden-kensaku.com/blog/refrigerator-history/>)

(<https://www.toshiba-lifestyle.co.jp/living/exhibition/history/refrigerator.htm>)

1, 元は氷を利用して冷やす道具だった

1803年、米国のトマス・ムーアが「氷を利用して冷蔵する道具」を作成しこれを「*refrigerator*(冷蔵庫)」と名づけました。後に電気冷蔵庫が一般化すると、「refrigerator」の呼び名継承され、現在に至ります。



1918年、米国のケルビネータ社によって製造・販売された冷蔵庫が、現在広く普及している家庭用冷蔵庫の原型とされています。

2, 1930年、国産冷蔵庫1号の誕生

日本でも、従来の氷を入れて使用する冷蔵庫が一般的でした。

1930年、芝浦製作所(現在の東芝)が、国産第1号の家庭用冷蔵庫SS-1200を製造・販売しました。標準価格720円。

当時としては小さな家1軒が建てられる価格であり、購入者は上流階級か高級レストランなど非常に限られていました。



1930
国産初冷蔵庫
TOSHIBA

3, 高度成長時代 夢の商品から家庭の必需品に

1950年代後半、一般家庭への普及が急激に進み、白黒テレビや洗濯機と合わせ、「三種の神器」と呼ばれ、もてはやされるようになりました。

1960年代になると、冷凍食品が盛んに開発され、需要に合わせて冷凍庫付きの冷蔵庫が発売されました。

1969年には冷蔵庫と冷凍庫が分離した2ドアタイプが登場し、このタイプは現在でも見かけます。

1973年、野菜の保存室が独立した3ドアタイプの冷蔵庫が発売されました。また、同じ年に第4次中東戦争が勃発。石油危機によりメーカー各社が省電力化を推奨する「省エネ」も、この頃から注目されるようになりました。

冷蔵庫の仕組み (テレビ番組)

約7分

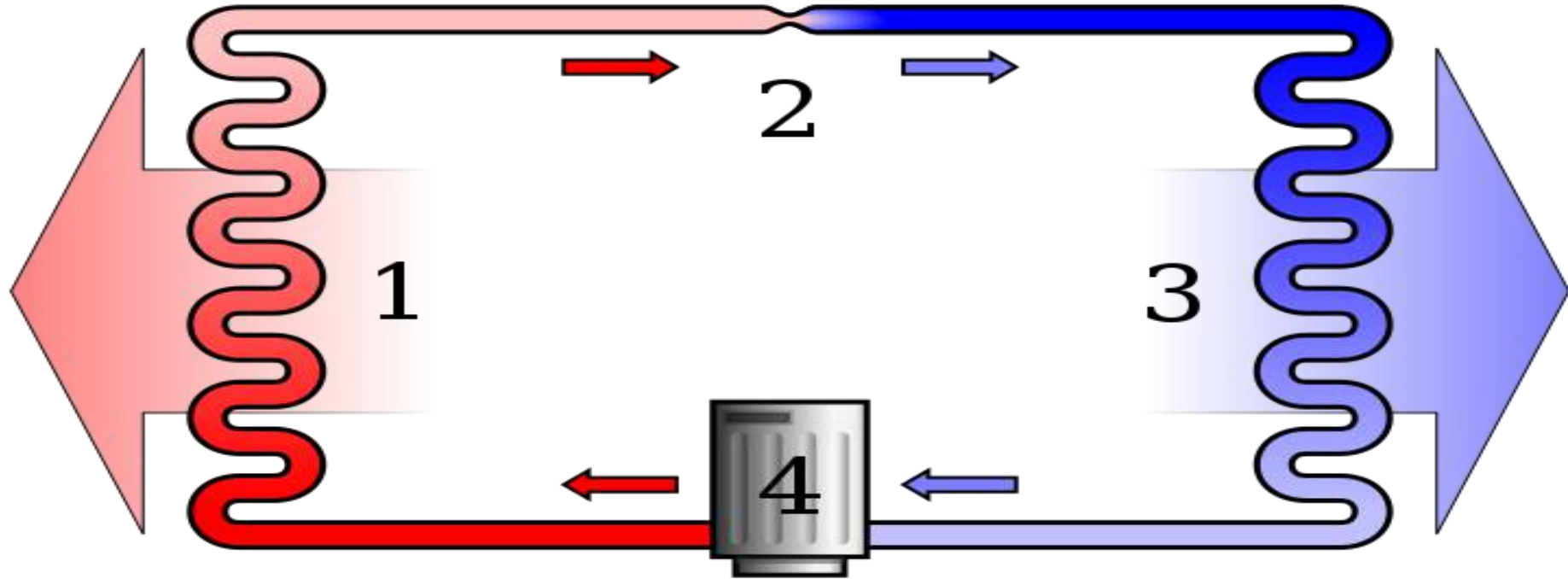
<https://youtu.be/7L67MWYj5zY>

Discovery

AMV



冷蔵庫の原理



1. コンデンサ
2. エクспанションバルブ
3. エバポレータ
4. コンプレッサ

1, コンデンサ(放熱器、凝縮器):

冷媒は高圧ガス状態で蓄熱しており、放熱することで、液体に戻る。(液体)

2, エクスパンションバルブ(膨張弁):

細い管が急に太い管となることで減圧し、沸点が下がる。
(液体 低圧液体)

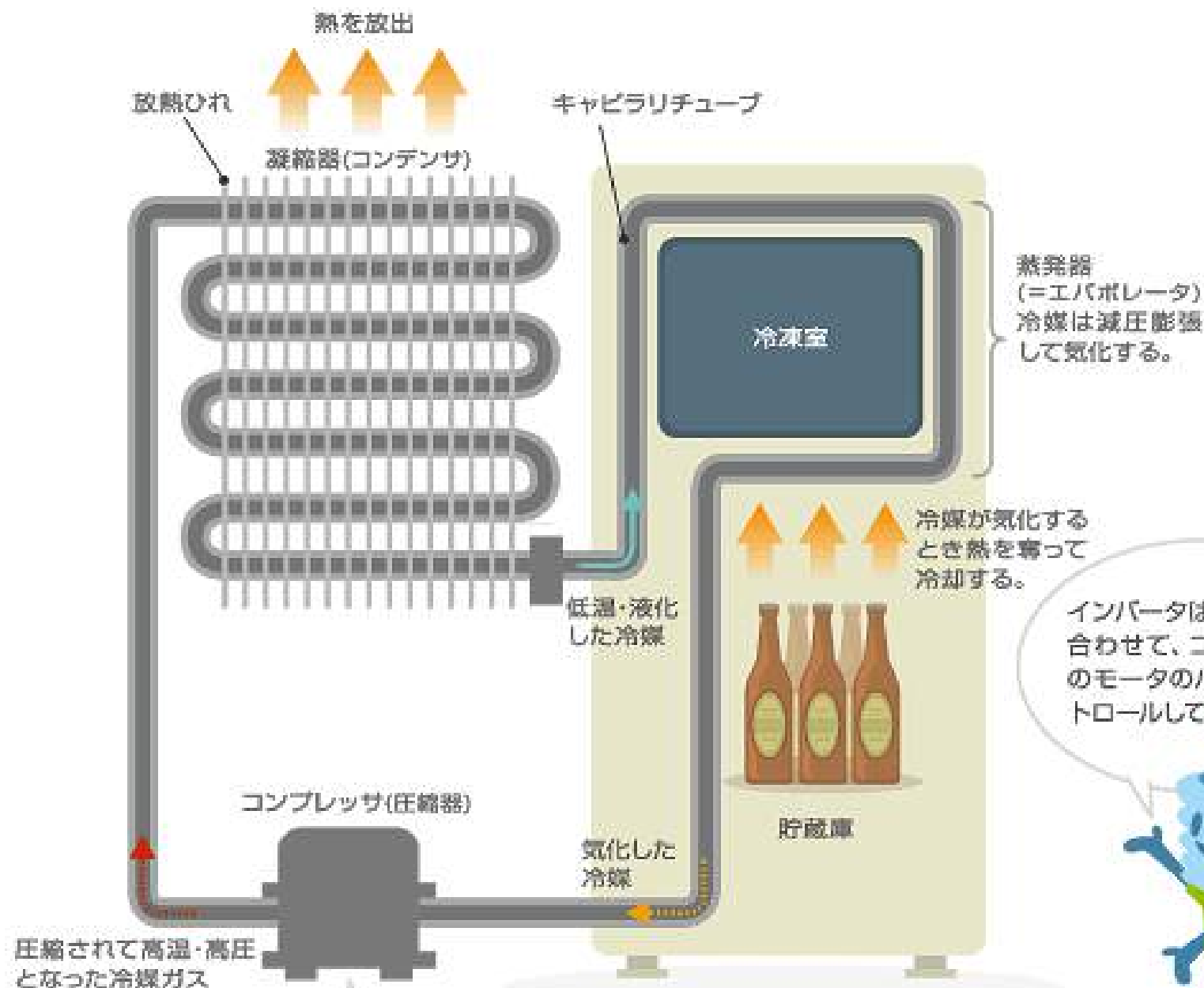
3, エバポレータ(蒸発器、気化器):

沸点の下がった液体は、周囲から蒸発熱を奪い、蒸発(気化)する。(気化による冷却:液体が気体となる→冷却が生じる)
(この部分が冷蔵庫内に置かれる)

4, コンプレッサ(圧縮器):

気体の状態の冷媒は圧縮により高圧のガスとなる。
(高圧気体)

電気冷蔵庫のしくみとインバータの基本回路



インバータは使用状況に合わせて、コンプレッサのモータのパワーをコントロールして節電する。



冷蔵庫の省エネ技術

1, インバーター

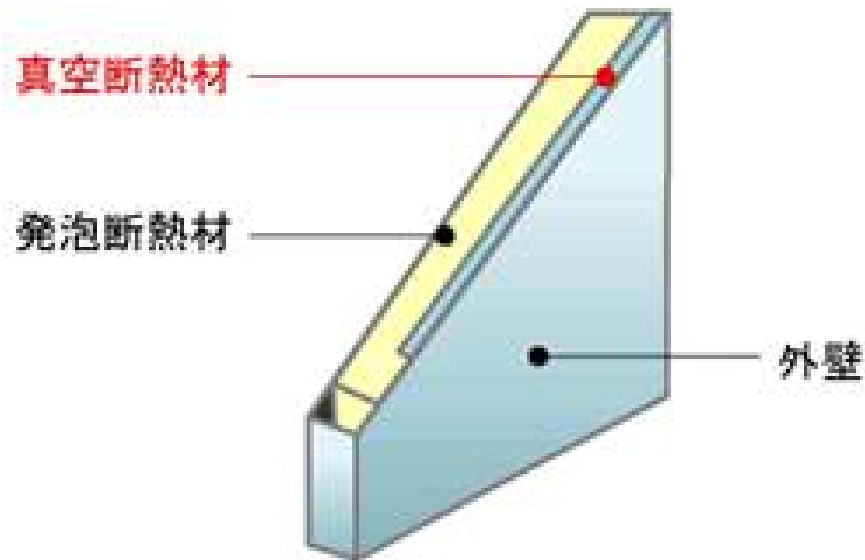
冷蔵庫のインバータ制御は、従来は一定だったコンプレッサーの回転数を変化させ、効率よく運転する技術です。扉の開閉や、庫内・周辺温度に適した状態で、コンプレッサーの回転数を制御しきめの細かい運転ができるため、冷え具合に応じて冷却力を効率良く制御し、省エネ効果を発揮します。

2, 自動省エネ(節電)運転

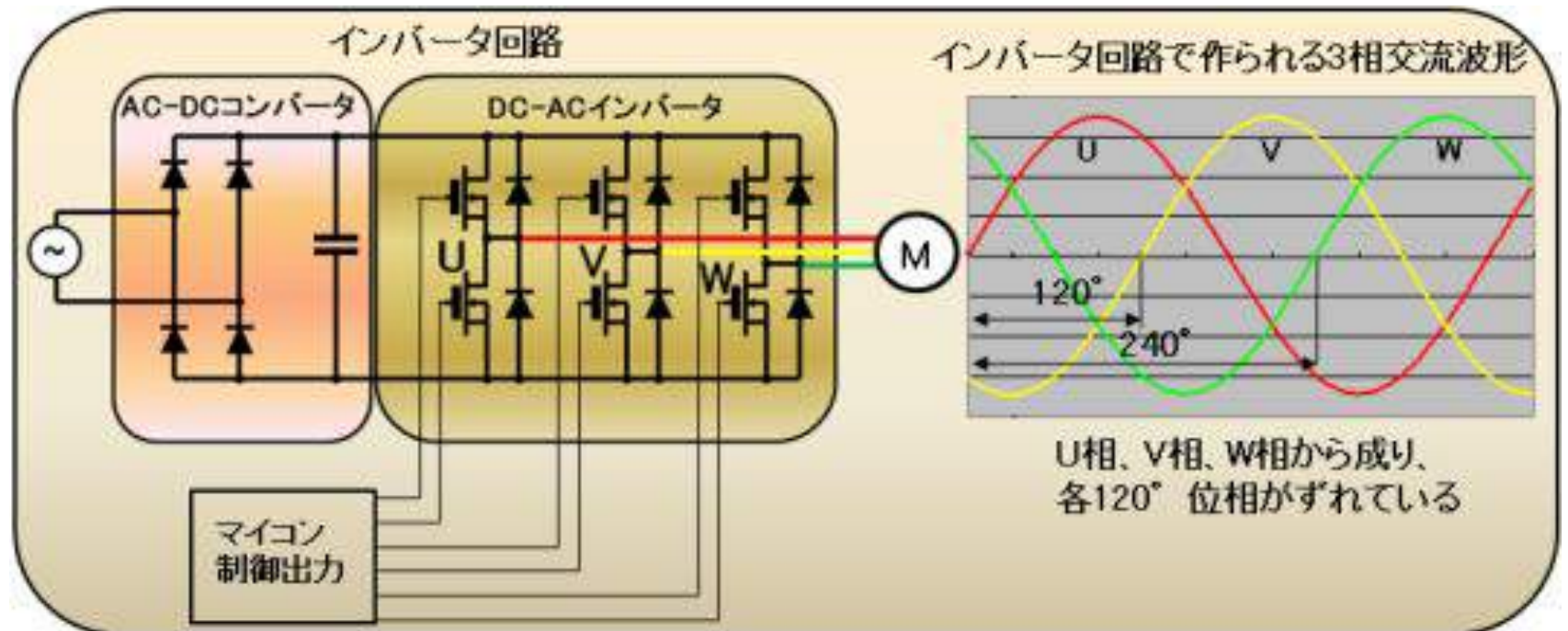
長時間扉の開閉がない時、室内が暗くなった時など自動的に省エネ(節電)運転に切り替え、通常運転と比較して消費電力を低減させます。

3, 断熱材

高性能断熱材の使用により、庫外からの熱の侵入を防止。断熱効果の上昇により、省エネに貢献します。
真空断熱材の熱伝導率は従来のウレタンに比べ約10分の1です。



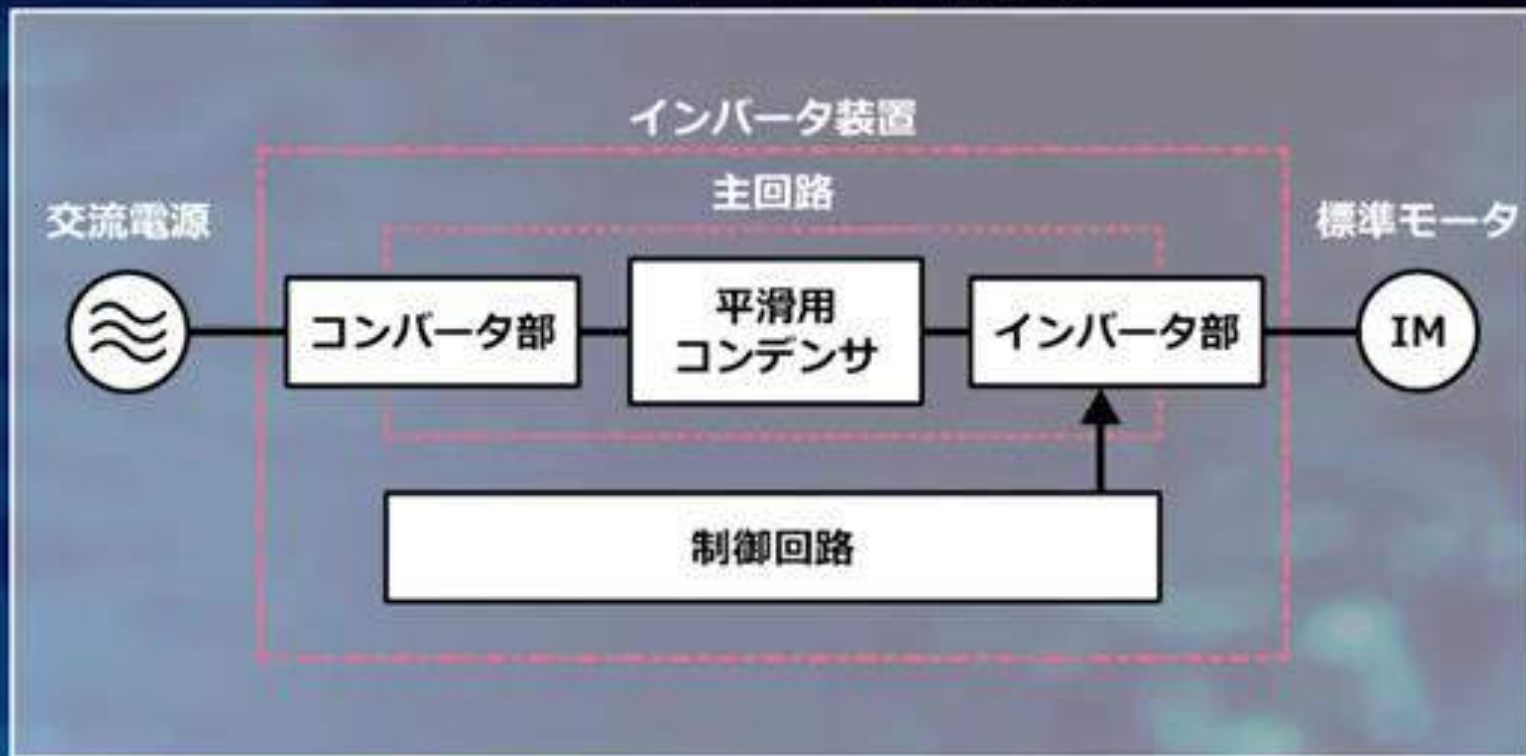
インバータとは





<https://youtu.be/CNXnd7PTpFc>

インバータの構成



<https://youtu.be/L3yMHkOYoOo>

W-ツイン冷却商品



2つの冷却器で各室を最適温度で冷やす

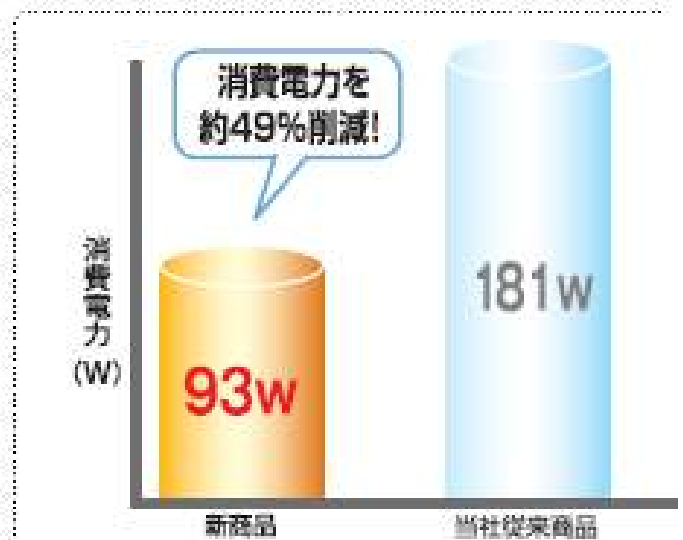
シングル冷却商品



1つの冷却器で全室を冷やす

そして、冷凍用冷却器の霜取りヒーターを200℃以上の高温のものから約50℃の低温ヒーターに変更し、霜取り時の消費電力を約49%削減したんだ(図2)。これも

● 図2 霜取りヒーターの消費電力は約半減



●写真1 ファンが5枚羽根になり
風量を細かく制御



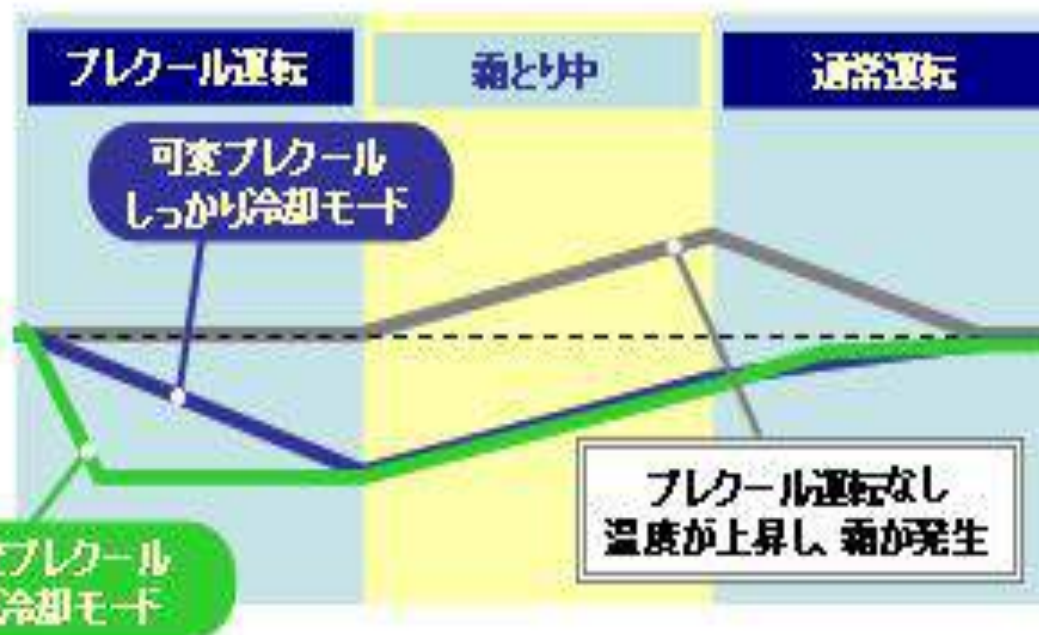
4枚



5枚



- ① 外気温センサー
- ② 扉開閉センサー
- ③ 製氷センサー
- ④ 庫内温度センサー
- ⑤ 除霜センサー -18°C

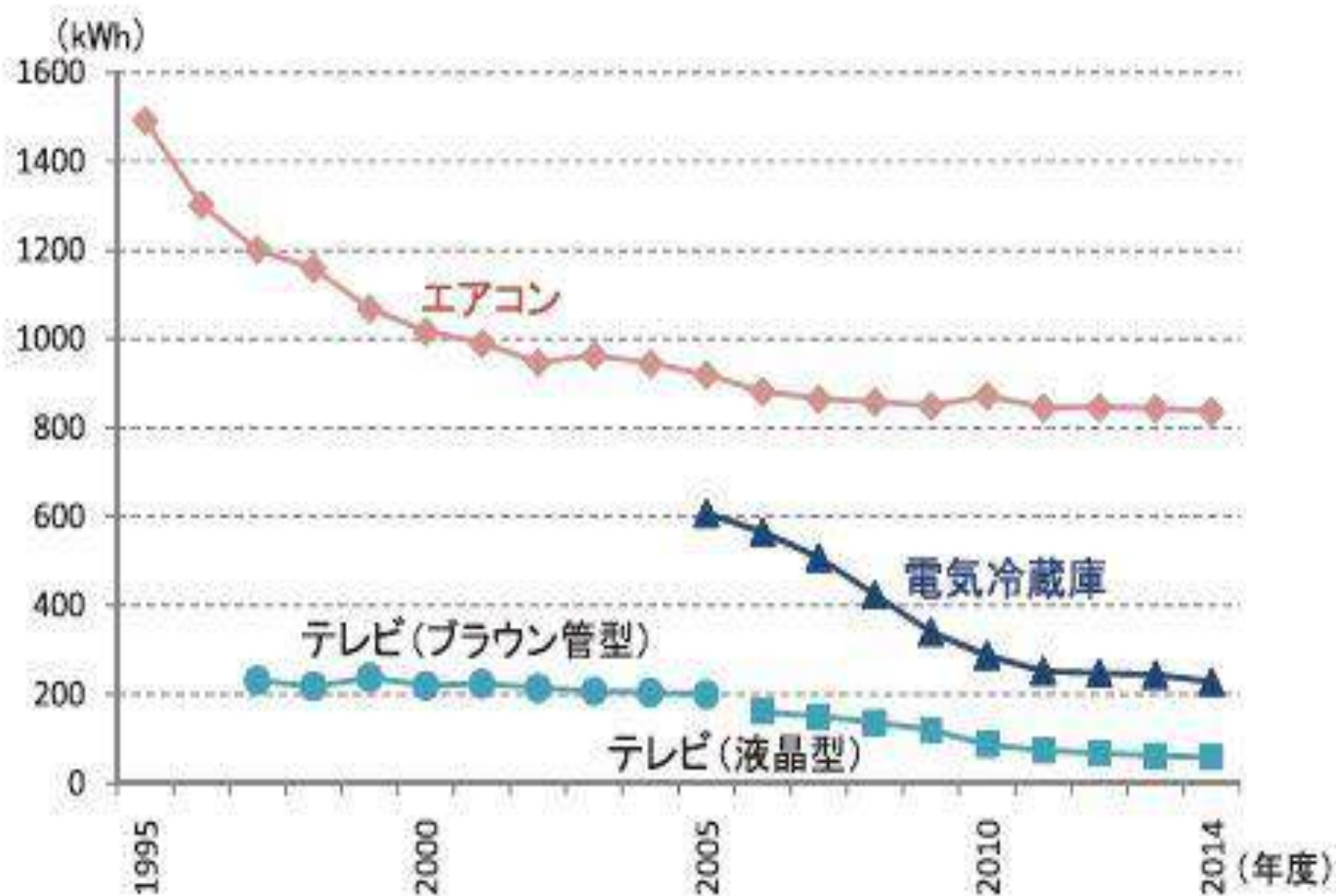


<プレクール運転 (イメージ)>

- ・食品が十分冷えている時や外気温が低い時は、「エコ冷却モード」で短時間冷却
- ・食品の冷えが不十分な時や外気温が高い時は、「しっかり冷却モード」で鮮度を守る

<センサーの配置>

【第212-2-5】 主要家電製品のエネルギー効率の変化

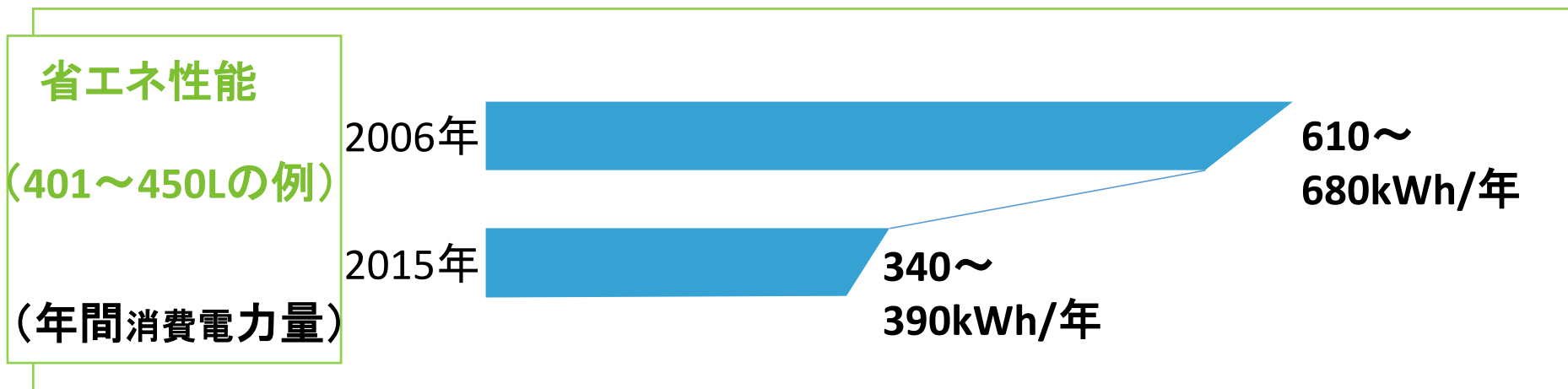


家電製品の上手な選び方 冷蔵庫

冷蔵庫は

9年前と比べると
約43%の省エネ

約
-43%



冷蔵庫の更新作戦

- 1, 更新計画
(回収は約8年と予測した)
- 2, 更新してみても
(測定データの考察)
- 3, 電気料金が下がった・・・。

1, 現在の冷蔵庫=東芝製GR-Y40KC (400L) 5ドア 1998年製

年間消費電力量: 725kwh (実測値)

750kwh (推定値)

2, 更新の冷蔵庫=東芝製GR-G43GXV (426L) 5ドア 2013年製

GR-J43GXV (426L) 5ドア 2015年製と同一仕様品

年間消費電力量: 210kwh (カタログ値)

購入価格: 106,995円 (本体) + 7,884円 (処分費用) = 114,882円

3, 比較

①年間消費電力量の差 = $725 - 210 = 514$ kwh (実測値 - カタログ値)

$750 - 210 = 540$ kwh (推定値 - カタログ値)

②電気料金の差 (27円/kwh) = 13,878円 ~ 14,580円

③回収年数 = 8.3年 ~ 7.9年

旧型：東芝製GR-Y40KC(400L)5ドア 1998年製

新型：東芝製GR-G43GXV(426L)5ドア 2013年製

冷蔵庫の買換え

平成27年11月
(15年間使用)



旧型



新型

省エネナビゲーター



【省エネナビ 回収データ】

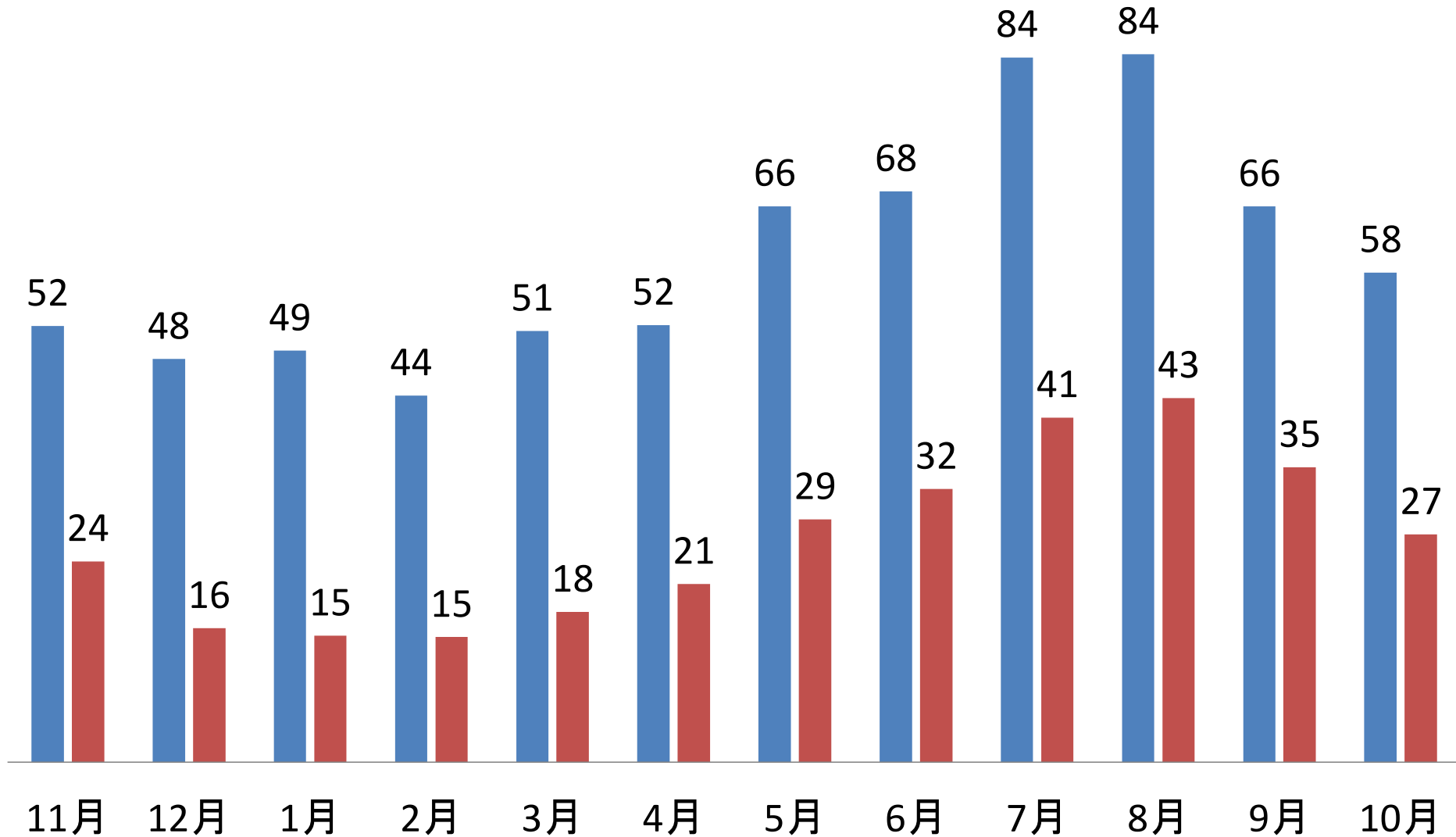
年月日	時	電気	受信回数	温度
2015/7/1	0	90	182	27
2015/7/1	1	94	186	27
2015/7/1	2	74	182	26
2015/7/1	3	81	180	26
2015/7/1	4	117	180	26
2015/7/1	5	115	188	26
2015/7/1	6	116	184	26
2015/7/1	7	126	181	26
2015/7/1	8	93	183	26
2015/7/1	9	91	184	25
2015/7/1	10	73	186	25
2015/7/1	11	80	181	25
2015/7/1	12	89	181	25
2015/7/1	13	91	183	25
2015/7/1	14	92	170	25
2015/7/1	15	67	182	25
2015/7/1	16	82	178	25
2015/7/1	17	81	181	25
2015/7/1	18	68	183	25
2015/7/1	19	87	182	25
2015/7/1	20	90	182	25
2015/7/1	21	80	183	25
2015/7/1	22	112	179	26
2015/7/1	23	125	184	26
2015/7/2	0	95	181	26
2015/7/2	1	94	184	25

省エネナビ CK51型表示器

年月日	時	分	冷蔵庫(Wh)	冷蔵庫(W)
2017/4/14	0	00~14	7	28
2017/4/14	0	15~29	5	38
2017/4/14	0	30~44	5	34
2017/4/14	0	45~59	7	30
2017/4/14	1	00~14	4	27
2017/4/14	1	15~29	9	38
2017/4/14	1	30~44	4	30
2017/4/14	1	45~59	6	28
2017/4/14	2	00~14	5	38
2017/4/14	2	15~29	4	32
2017/4/14	2	30~44	7	34
2017/4/14	2	45~59	3	27
2017/4/14	3	00~14	8	39
2017/4/14	3	15~29	3	29
2017/4/14	3	30~44	7	28
2017/4/14	3	45~59	3	37
2017/4/14	4	00~14	8	37
2017/4/14	4	15~29	2	29
2017/4/14	4	30~44	7	28
2017/4/14	4	45~59	2	27

冷蔵庫の消費電力量(kwh)

■ 2015年 ■ 2016年



冷蔵庫(2015年11月7日に新旧交代)

年/月	2014年	2015年	2016年	16年/15年
11月	52,288	51,885	23,910	46%
12月	48,325	47,953	15,939	33%
1月	44,294	48,950	15,053	31%
2月	40,351	43,617	14,892	34%
3月	47,492	51,298	17,887	35%
4月	49,273	52,001	21,205	41%
5月	63,789	66,132	28,895	44%
6月	67,662	67,886	32,499	48%
7月	81,220	83,838	41,007	49%
8月	87,159	84,208	43,333	51%
9月	66,653	66,101	35,093	53%
10月	60,418	58,250	27,105	47%
計(kwh)	709	722	317	44%
30円/kwh	21,268	21,664	9,505	円
前年との差	—	396	-12,159	円
CO2(0.5)	354	361	158	kg-CO2
前年との差	—	7	-203	kg-CO3

買換えに伴う費用=114,882円(本体:106,995円+処分費:7,884円)

回収年数 = 114,882円 / 12,159円(at:30円/kwh) = 9.4年

<当初試算との差異>

旧型=722kwh(試算は、725kwh:実測値)

新型=317kwh(試算は、210kwh:カタログ値)

* カタログ値に対し150%

(参考) 平手家の冷蔵庫(日立製:R-SF48BM)は、
カタログ値に対し170%であった。

2015年に国際規格改正に準じた新しい「JIS」への改正が行われた。(従来比:160%) GR-J43GXV

カタログ値 = 210kwh

見直し値 = 330Kwh (実測値: 317kwh)

省エネ性能(JIS C2015)

省エネ評価	★★★	省エネ基準達成率	74%(2021年度)
年間消費電力(50Hz)	330 kWh	年間消費電力(60Hz)	330 kWh
年間電気代(50Hz) *2	8910 円	年間電気代(60Hz) *2	8910 円

省エネ性能(JIS C2006)

省エネ評価	★★★★★	省エネ基準達成率	242%(2010年度)
年間消費電力(50Hz)	210 kWh	年間消費電力(60Hz)	210 kWh
年間電気代(50Hz) *2	5670 円	年間電気代(60Hz) *2	5670 円

電気料金の計算式 (東京電力)

電気料金

=

基本料金

+

電力量料金

電力量料金単価 × ご使用量

±

燃料費調整額

燃料費調整単価 × ご使用量

+

再生可能エネルギー発電促進賦課金

再生可能エネルギー発電促進賦課金単価 × ご使用量

-

口座振替割引額

(円未満切り捨て)

単位	料金（税込）		
基本料金	10A	1契約	280円80銭
	15A	//	421円20銭
	20A	//	561円60銭
	30A	//	842円40銭
	40A	//	1,123円20銭
	50A	//	1,404円00銭
	60A	//	1,684円80銭

単位	料金（税込）		
電力量料金	最初の120kWhまで (第1段階料金)	1kWh	19円52銭
	120kWhをこえ300kWh まで (第2段階料金)	//	26円00銭
	上記超過 (第3段階料金)	//	30円02銭

東京電力

「電気ご使用量のお知らせ」

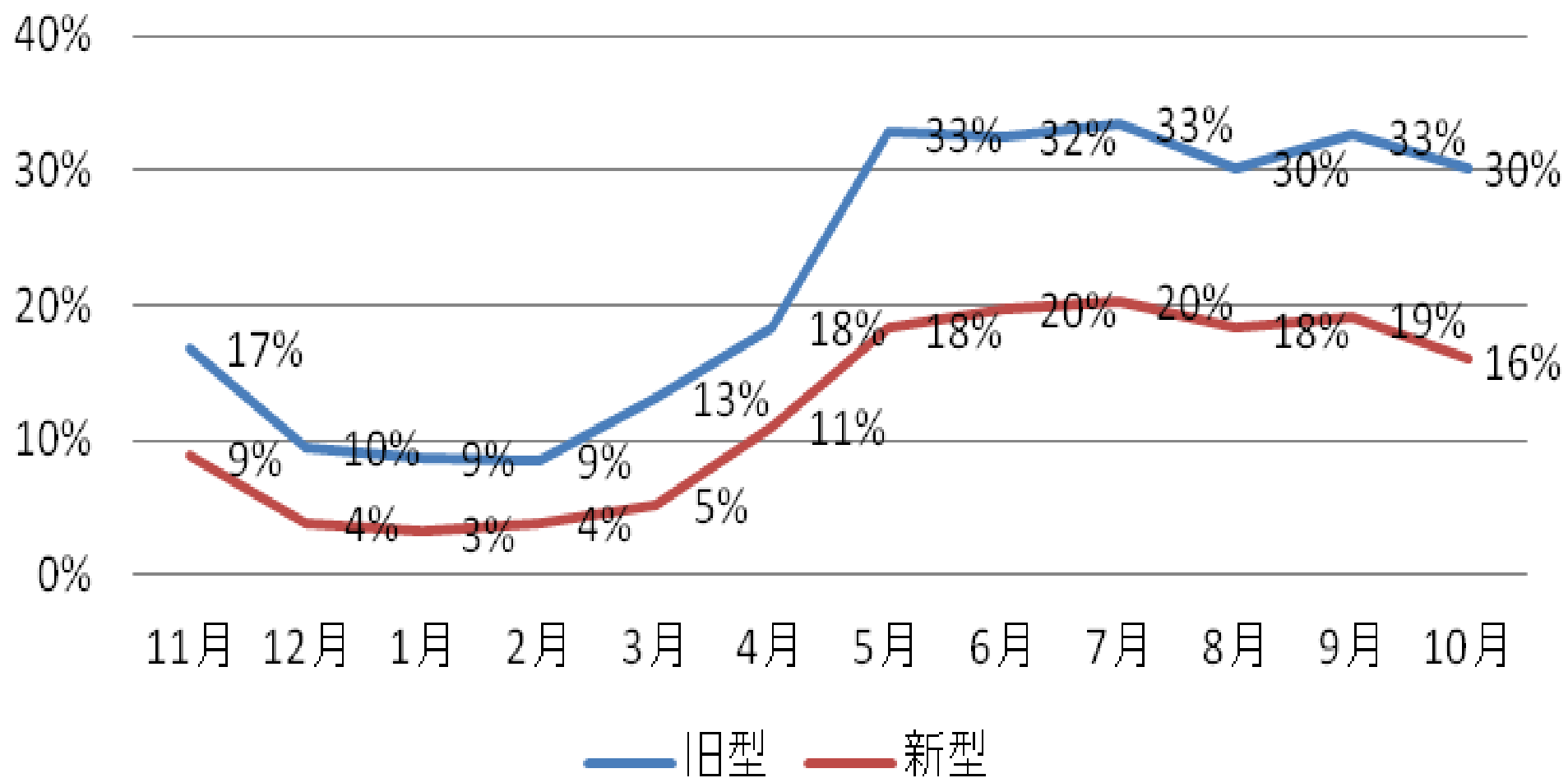
27年 4月分		ご使用期間 検針月日	3月19日～ 4月20日 4月21日 (33日間)	ご契約種別	従量電灯B
ご使用量		345kWh		ご契約	40A
請求予定金額 (うち消費税等相当額)		10,573円 783円		当月指示数	1366
上記料金内訳	基本料金	1,123円20銭		前月指示数	1021
	電力 1段料金	2,331円60銭		差引	345
	電力 2段料金	4,663円80銭		計器乗率(倍)	
	量 3段料金	1,346円85銭		取替前計量値	
	燃料費調整	903円90銭		計器番号(下3桁)	168
再エネ発電賦課金	258円		昨年 4月分は32日間で 270kWhです。 今月分は1日あたり 23%増加しています。		
口座振替割引	-54円00銭		燃料費調整のお知らせ (1kWhあたり)		
				4月(当月)分	+2円62銭
				5月(翌月)分	+1円85銭
				翌月分は当月分比べ	-0円77銭

28年 4月分		ご使用期間 検針月日	3月22日～ 4月19日 4月20日 (29日間)	ご契約種別	従量電灯B
ご使用量		227kWh		ご契約	40A
請求予定金額 (うち消費税等相当額)		5,900円 437円		当月指示数	4761
上記料金内訳	基本料金	1,123円20銭		前月指示数	4534
	電力量料金			差引	227
	・1段料金	2,331円60銭		計器乗率(倍)	
	・2段料金	2,772円37銭		取替前計量値	
	・燃料費調整額	-631円06銭		計器番号(下3桁)	168
再エネ発電賦課金	358円		昨年 4月分は33日間で 345kWhです。 今月分は1日あたり 25%減少しています。		
口座振替割引	-54円00銭		燃料費調整のお知らせ (1kWhあたり)		
				4月(当月)分	-2円78銭
				5月(翌月)分	-3円28銭
				翌月分は当月分比べ	-0円50銭

東京電力「電気ご使用量のお知らせ」

	平成26年11月～平成27年10月			平成27年11月～平成28年10月			28年／27年	
月	kwh	料金(円)	円／kwh	kwh	料金(円)	円／kwh	kwh	料金
11	245	7,381	30	207	5,650	27	84%	77%
12	404	12,381	31	339	9,224	27	84%	75%
1	588	18,495	31	486	13,557	28	83%	73%
2	577	18,258	32	431	11,820	27	75%	65%
3	419	13,126	31	397	10,564	27	95%	80%
4	345	10,573	31	227	5,900	26	66%	56%
5	186	5,747	31	167	4,445	27	90%	77%
6	198	5,910	30	156	4,088	26	79%	69%
7	234	6,686	29	182	4,657	26	78%	70%
8	288	7,952	28	241	5,947	25	84%	75%
9	200	4,165	21	188	4,677	25	94%	112%
10	206	5,597	27	158	3,972	25	77%	71%
年間	3,890	116,271		3,179	84,501	-31,770	82%	73%

冷蔵庫消費電力量の比率 (旧型:19% 新型:10%)



冷蔵庫の使い方 (5つの省エネ法)

<https://www.youtube.com/watch?v=0DalTkLxCb8>

約3分

～みんなであぼう～
知って得するエコチャンネル

3R情報



エコライフ情報



ご清聴ありがとうございました。

