

エアコンディショナーのエネルギー消費効率及びその測定方法（案）

1．基本的な考え方

エアコンディショナーについては、平成10年にトップランナー基準の特定機器に指定された際、エネルギー消費効率に係る指標として、「COP (Coefficient of Performance)」を採用しており、冷房能力(kW)を冷房消費電力(kW)で除して得られる数値(以下「冷房COP」と)、暖房能力(kW)を暖房消費電力(kW)で除して得られる数値(以下「暖房COP」と)として表すこととし、冷暖房兼用のものについては、冷房COPと暖房COPの平均値としている。

しかしながら、当該指標は、一定速機種を主眼とした評価方法であり、インバータ機種が大多数を占めるようになった昨今では、必ずしも最適な評価方法ではないと指摘されている。このため、より実態に適した省エネルギー評価基準である通年エネルギー消費効率(APF: Annual Performance Factor)を新たに採用することが妥当であると考えられる。

なお、前回のエアコンディショナー判断基準小委員会にて検討され、平成18年9月に策定された冷房能力4kW以下の家庭用エアコンディショナー(冷暖房兼用のものであって、直吹き形で壁掛け形のものに限る)にあっては、エネルギー消費効率に係る指標として、通年エネルギー消費効率(APF)を採用し、目標基準値を策定している。

2．具体的なエネルギー消費効率及びその測定方法

エアコンディショナーのエネルギー消費効率に係る指標を「通年エネルギー消費効率(APF)」とし、測定方法については、家庭用のものは、日本工業規格C9612:2005(ルームエアコンディショナ)に規定する算出方法を、業務用のものは、日本工業規格B8616:2006(パッケージエアコンディショナ)によるものとする。

3．通年エネルギー消費効率(APF)について

現行省エネ法における性能指標は、冷房及び暖房の定格条件におけるCOPを用いている。

しかし、エアコンの効率は、負荷と外気温度、さらに現在の主流であるインバー

タ機においては圧縮機の回転数によって能力が変化（能力可変形ルームエアコン）するため、定格条件だけで実使用に近い評価を行うには課題がある。

そこで、**年間エネルギー消費効率（APF）**を規定し、エアコンが使用される建物及びその用途等の負荷条件、冷房/暖房期間における外気温度の発生時間、さらにインバータ機の特徴である能力変化にともなうエアコンの効率を考慮することで、使用実態にあった**エネルギー消費効率**の評価を可能とする。

COPとAPFの比較については、以下のとおり。

表1．COPとAPFの比較

	冷暖房平均COP	年間エネルギー消費効率（APF）
計算方法	冷暖房平均COP = (冷房定格COP + 暖房定格COP) / 2 ここで定格COPとは、定格点における能力(W)をその時の消費電力(W)で除した値 (冷房条件、暖房条件にて評価)	冷房期間及び暖房期間を通じて室内側空気から除去する熱量及び室内側空気に加える熱量の総和(Wh)と同期間内に消費する電力量の総和(Wh)の比
測定点	2点 冷房定格 暖房定格	5点 冷房定格 冷房中間 暖房定格 暖房中間 暖房低温
特徴	<ul style="list-style-type: none"> 測定点が2点と少なく、容易である。 定点の効率であり、実使用の代表とはいえない。 	<ul style="list-style-type: none"> 測定点が5点と多く、測定時間がかかる。 実使用時に発生頻度が高い、中間性能を考慮して効率を算出するため、実際に近い効率が算出可能。

(1) 年間エネルギー消費効率（APF）の算定条件について

年間エネルギー消費効率（APF）の算定の際の条件として、建物負荷の基本項目については、表2のとおり。JIS C9612:2005 では、APFを算定する際の建物として、「戸建て木造住宅」を、JIS B8616:2006 では、APFを算定する際の建物として「戸建て店舗」とビル内の「事務所」を想定している。

それぞれの建物に応じた、熱貫流負荷、日射負荷、換気、内部発熱などを考慮して、冷房負荷及び暖房負荷を定める。

表2．想定する建物負荷の基本項目

	住宅	店舗	事務所
建物の概要	戸建て木造住宅の 1階・南向き	戸建て店舗の 1階・東向き	各層階ビルの 中間階・東向き
冷暖房負荷比	1.25 × 0.82	1.11	0.55
冷房負荷が0となる外気温度	23	21	17
暖房負荷が0となる外気温度	17	15	11

また、冷暖負荷の発生時間については、東京をモデルとし、表3の条件のもとで、外気温度ごとの発生時間を採録している。

表3．冷暖房の運転日数と時間（東京）

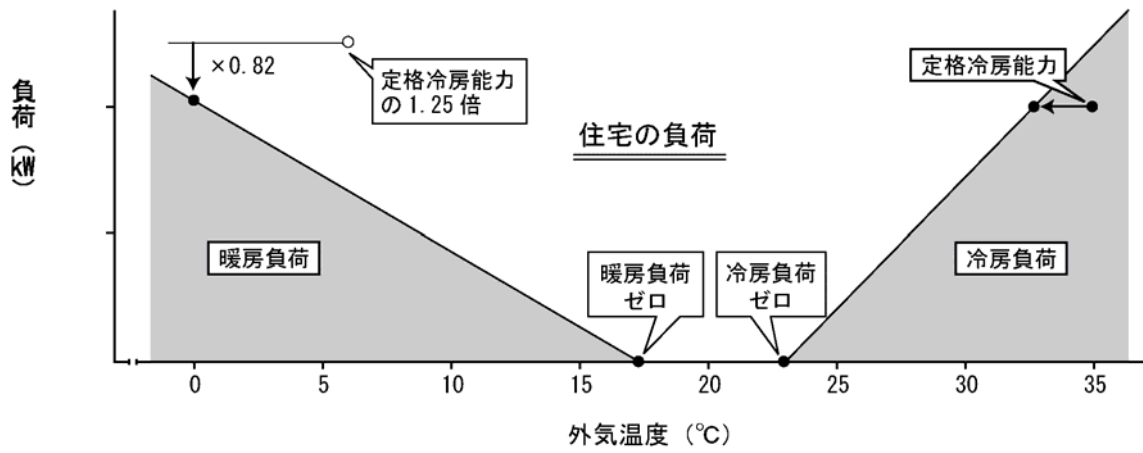
	住宅	戸建て店舗	事務所
冷房期間	6/2～9/21	5/23～10/10	4/16～11/8
暖房期間	10/28～4/14	11/21～4/11	12/14～3/23
1週間の運転日数	7日	7日	6日
1日の運転時刻	6:00～24:00	8:00～21:00	8:00～20:00

(2) 期間総合負荷の算出

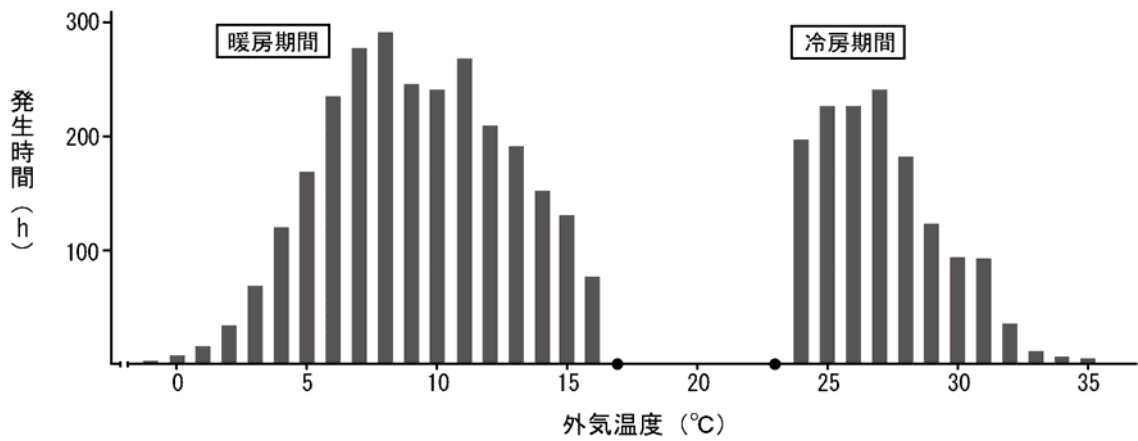
通年エネルギー消費効率（APF）は、期間総合負荷を期間消費電力量で除すことで得られる。エアコンの期間総合負荷は、住宅、戸建て店舗、事務所によって外気温度ごとの負荷、発生時間が異なり、それぞれの冷房・暖房の期間総合負荷の算出方法を一つの図でイメージを示すと次のようになる。

(A)住宅

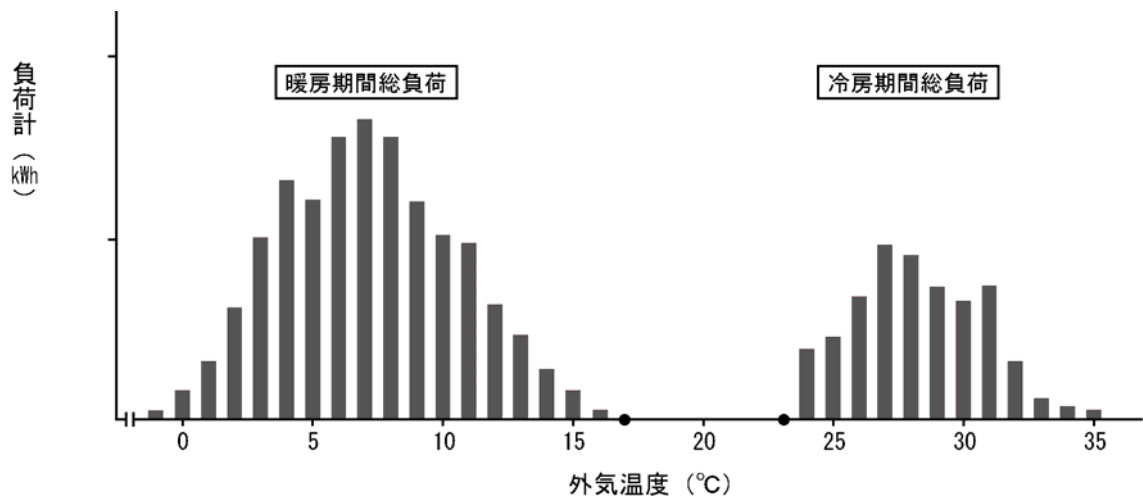
外気温度と建物負荷



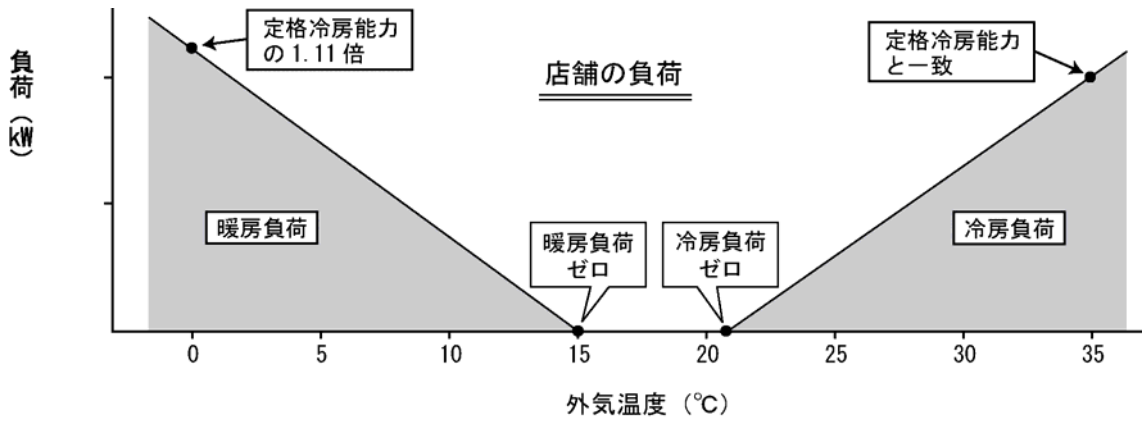
外気温度ごとの発生時間



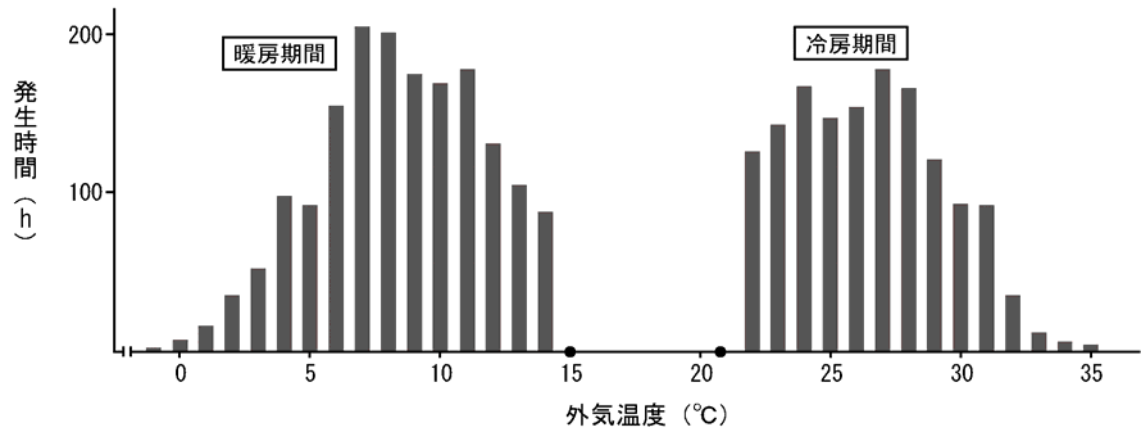
外気温度ごとの年間負荷



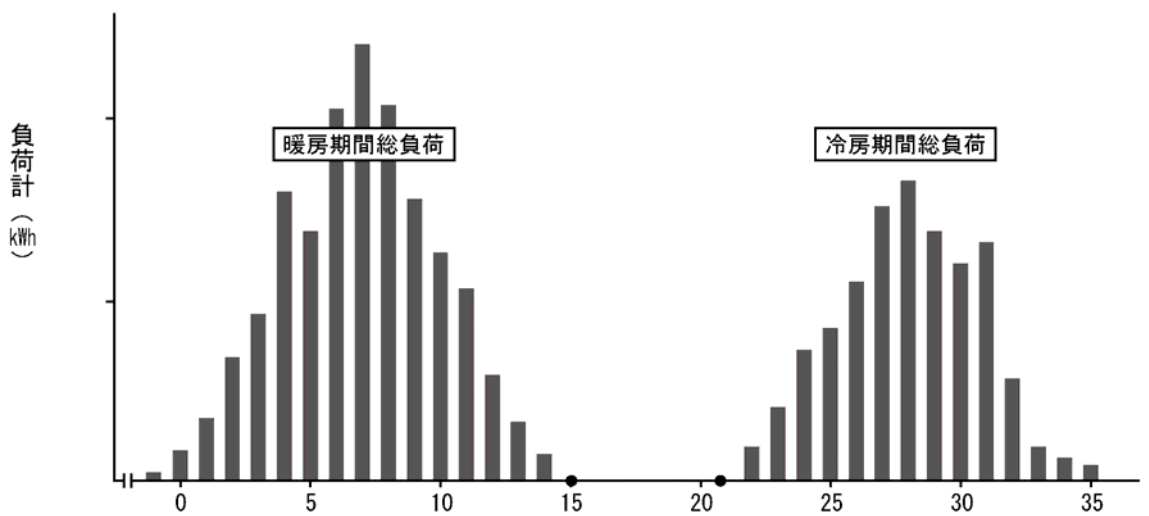
(B) 戸建て店舗
外気温度と建物負荷



外気温度ごとの発生時間

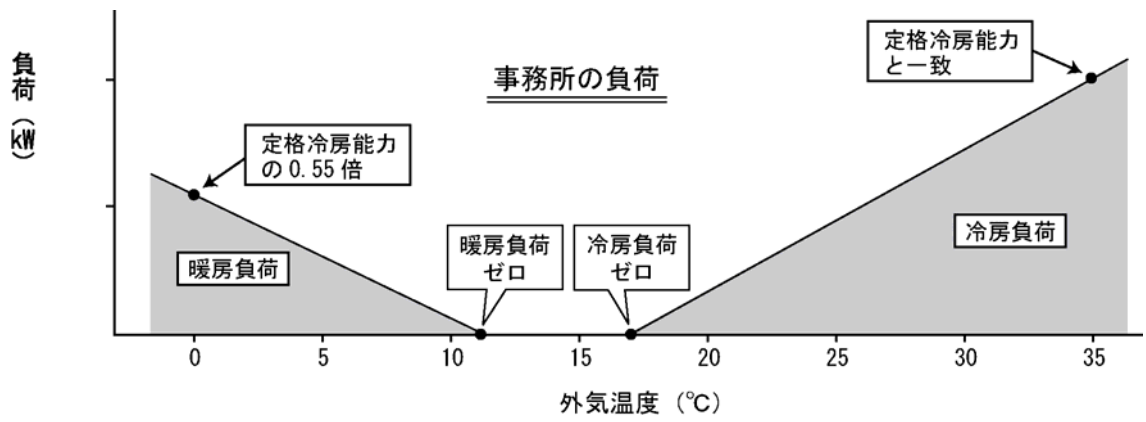


外気温度ごとの年間負荷

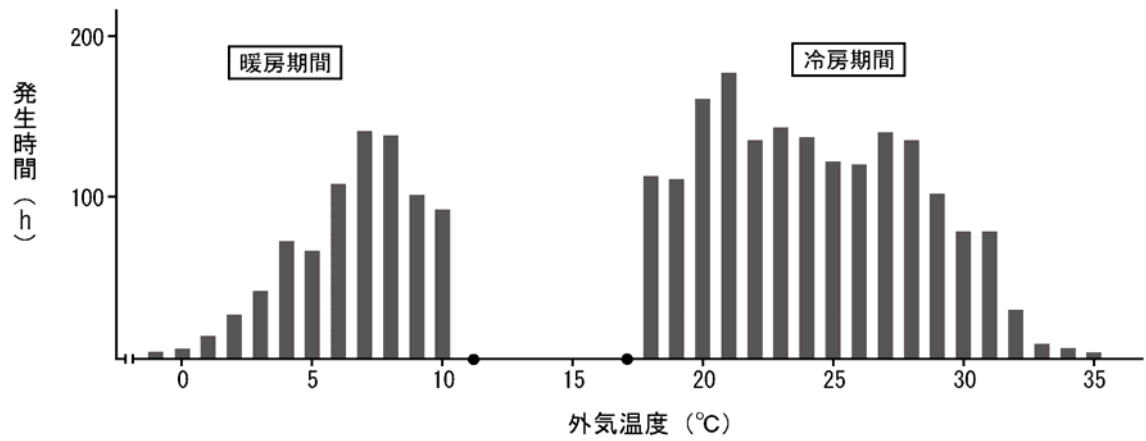


(C) 事務所

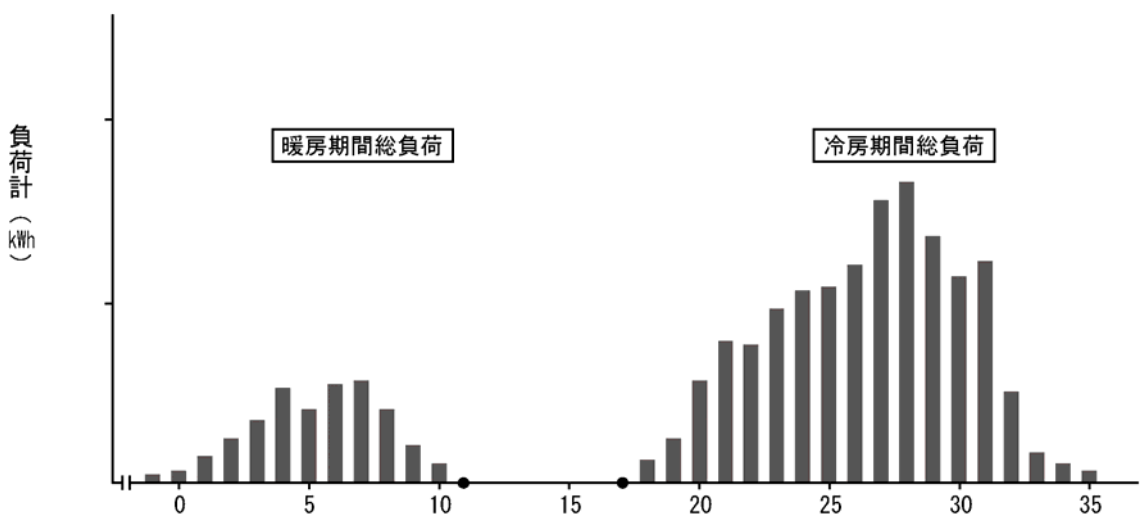
外気温度と建物負荷



外気温度ごとの発生時間



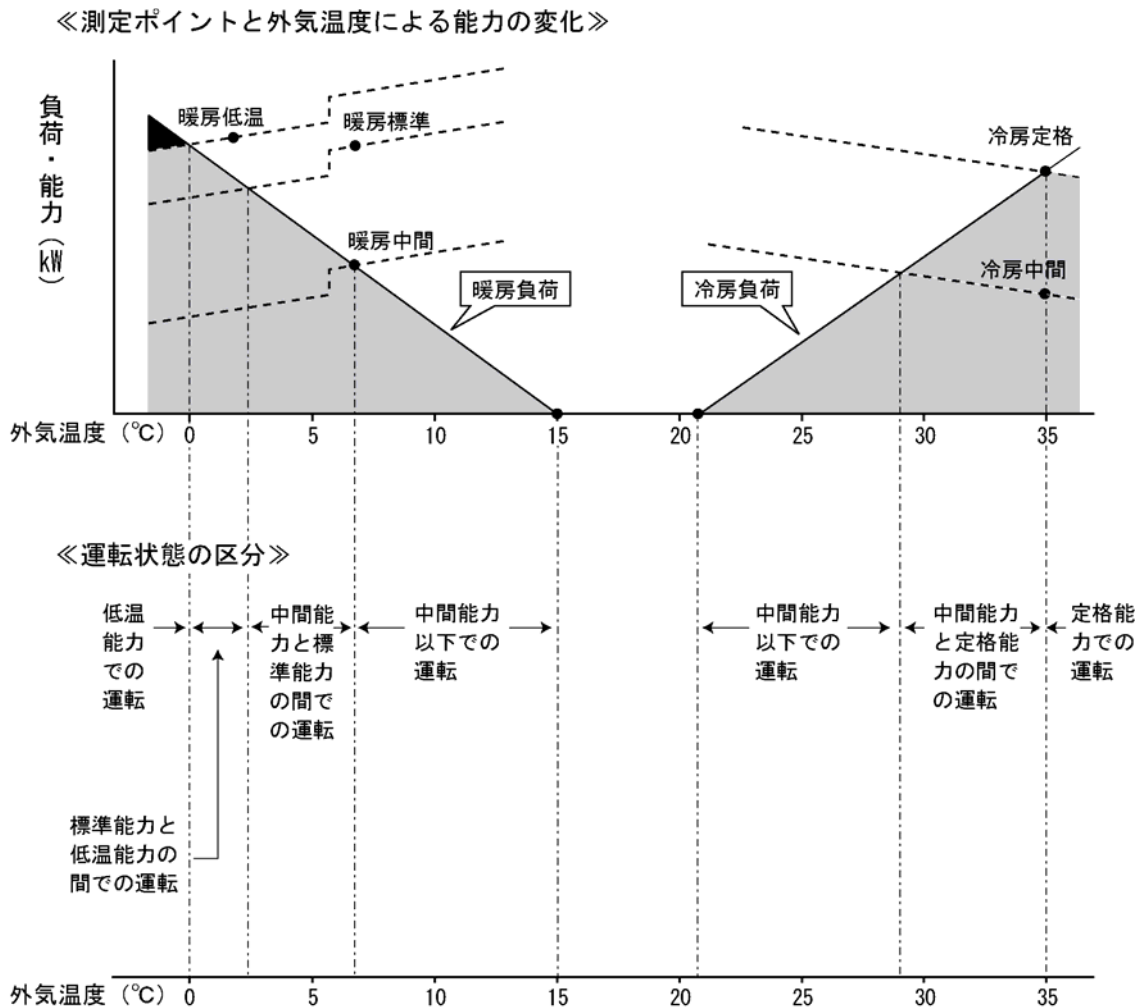
外気温度ごとの年間負荷



(3) 期間総消費電力量の算出

() 測定ポイント

これまでの冷暖平均 COP で用いる性能値は、定格条件、すなわち外気温度 35 での冷房条件での性能、外気温度 7 での暖房標準条件での性能の 2 点であったが、APF では、上記 2 条件と同じ外気温度条件の下で、能力を 2 分の 1 に絞った状態での中間冷房条件での性能と中間暖房条件での性能の 2 点を追加、それに外気温度が 2 での定格暖房低温能力での性能値の 5 点を用いる。



() 運転状態の区分

冷房においては、定格冷房能力と中間冷房能力の評価点から外気温度による能力の変化を考慮して、建物負荷に対応して、エアコンの中間冷房能力以下の運転で負荷をまかなう外気温度の範囲、中間冷房能力と定格冷房能力の間の運転で負荷をまかなう範囲、冷房定格運転で負荷をまかなう範囲を区分する。

一方暖房では、定格暖房標準能力、中間暖房能力及び暖房低温能力の評価点より、各外気温度における能力の変化を算出して、中間暖房能力以下の運転

で負荷をまかなう範囲、中間暖房能力と暖房標準能力の間の運転で負荷をまかなう範囲、暖房標準能力と暖房低温能力の間の運転で負荷をまかなう範囲及び暖房低温能力の運転で負荷をまかなう範囲を区別する。(なお、暖房低温能力状態での運転でも負荷をまかなえない範囲では、能力不足分を別途電気ヒーターで暖房すると想定して消費電力に加える。)

- () 外気温度に応じた COP
運転状態の区分ごとに、外気温度による能力の変化と消費電力の変化との関係から、建物負荷に対応したエアコンの各運転状態での外気温度ごとのエアコンの COP を算出する。
暖房も同様に、各区分ごとの外気温度の変化に伴う COP の変化を算出する。

- () 消費電力量の算出
外気温度ごとの負荷と各外気温度の COP とから、その外気温度における消費電力を算出し、消費電力と発生時間より、建物を冷房する消費電力量(kWh)を外気温度ごとに算出する。各外気温度で冷房運転したことによって消費した電力量の総和により冷房期間消費電力量(kWh)を求める。
暖房も同様に外気温度ごとの負荷と各外気温度の COP とから、その外気温度における消費電力を算出し、消費電力と発生時間より、建物を暖房する消費電力量(kWh)を外気温度ごとに算出する。各外気温度で暖房運転したことによって消費した電力量の総和により暖房期間消費電力量(kWh)を求める。

- (4) 通年エネルギー消費効率 (APF : Annual Performance Factor)
冷房及び暖房運転における総合負荷と、期間消費電力量により、通年エネルギー消費効率を算出する。

$$APF = \frac{\text{冷房期間総合負荷} + \text{暖房期間総合負荷}}{\text{冷房期間消費電力量} + \text{暖房期間消費電力量}}$$

- (5) 家庭用マルチエアコンの APF について
家庭用のマルチエアコンの APF については、日本工業規格 C9612 : 2005 (ルームエアコンディショナ) に規定する算出方法に準じて、算出することとする。この際、室外機と室内機の接続は、室外機の呼称能力を 100% 発揮できる室内機の接続のうち、室内機の呼称能力の合計と室外機の呼称能力の比が 1 又は 1 に最も近くなる接続を基準とすること。

- (6) 定格冷房能力が 28 kW 超の業務用エアコンの APF について
定格冷房能力が 28 kW 超の業務用エアコンの APF については、日本工業規

格 B8616 : 2006 (パッケージエアコンディショナ) に規定する算出方法に準じて、算出することとする。この際、接続する室内機の台数については、室外機の能力に応じた適切な台数とする。