

家庭用エアコンを対象とした実使用時の COP に着目した最適機種選定方法に関する研究 その9 ME社製とP社製家庭用エアコンの実APFの比較

正会員○文 欣潔*1 同 赤林伸一*2
同 坂口 淳*3 同 有波裕貴*4
同 蜂谷亮祐*5

家庭用エアコン 最適選定方法 実APF
カタログAPF

1 研究目的

前報(その8)ではME社製家庭用エアコン(2015年製)を対象として簡易カロリーメータを用いて実使用時における外気温、暖冷房出力、COPの関係を測定し、COPマトリクスデータの蓄積を行った。

本報(その9)では日本建築学会標準住宅モデルを対象に全国19地域における熱負荷シミュレーションを行い、既報(その7)及び前報(その8)で測定したME社製エアコンのCOPマトリクスデータベースと照合することにより、実APF^{*1}を求める。更に、既往研究²⁾により明らかにしたP社製エアコン(2013年製)との比較を行い、家庭用エアコンの機器特性を明らかにすることで、最適機種選定方法の検討を行うことを目的とする。

2 研究概要

2.1 実APFの算出方法: 図1に日本建築学会標準住宅モデル(1階平面)を、表1に空調負荷計算の条件を、表2に解析対象のP社製及びME社製エアコンの仕様を示す。解析対象エアコンは、同等の暖冷房定格能力を有するエアコン1-1(ME社製)とエアコン2-1(P社製)、エアコン1-2(ME社製)とエアコン2-2(P社製)とする。算出した空調負荷と各時刻の外気温をCOPマトリクスと照合することで、各空調室にエアコンを設置した場合の1年間のCOPを1時間毎に算出^{*2}する。各時刻の空調負荷とCOPから電力消費量を算出し、年積算空調負荷を年積算電力消費量で除すことで実APFを求める。本解析で対象とするCOPマトリクスは風量自動運転時とする。

表1 空調負荷計算の条件

項目	設定	備考		
冷房設定温度[°C]	27			
冷房設定湿度[%]	50			
暖房設定温度[°C]	20			
暖房設定湿度[%]	50			
暖冷房期間	冷房	日平均外気温が22°C以上となる3回目の日から、日平均外気温が22°C以上である最終日より3回前の日まで		
	暖房	日平均外気温が14°C以下となる3回目の日から、日平均外気温が14°C以上である最終日より3回前の日まで		
暖冷房負荷発生条件	冷房	冷房期間の中で外気温が24°C以上		
	暖房	暖房期間の中で外気温が17°C以下		
空調方式	時間常空調	6:00-23:59		
人員数	3人	父、母、子1人		
対象住宅モデル	日本建築学会標準住宅モデル			
空調対象室 [エアコン取付け位置]	ZONE A	LDK: 27.72m ² (約17畳)		
	ZONE B	和室: 13.07m ² (約8畳)		
設置エアコン定格能力[kW]	冷房	ME社 エアコン1-1	2.2	カタログ目安: 木造6畳、10m ²
		ME社 エアコン1-2	5.6	カタログ目安: 木造15畳、25m ²
		P社 エアコン2-1	2.2	カタログ目安: 木造6畳、10m ²
		P社 エアコン2-2	5.6	カタログ目安: 木造15畳、25m ²
	暖房	ME社 エアコン1-1	2.5	カタログ目安: 木造6畳、10m ²
		ME社 エアコン1-2	6.7	カタログ目安: 木造15畳、25m ²
エアコン風量[m ³ /min]	ME社	エアコン1-1	1.3~11.0	風量自動
		エアコン1-2	6.0~10.5	
P社		エアコン2-1	3.5~8.0	
		エアコン2-2	6.0~11.0	
熱損失係数[W/(m ² ・K)]	10.06	JIS C 9612条件と同程度		

2.2 シェルター性能を変化させた場合: 表3に解析caseを示す。建物のシェルター性能による実APFの変化を検討するため、住宅モデルの断熱性能を変化させ解析を行う。対象地域は東京、新潟とし、気象データは日本建築学会拡張アメダス気象データとする。対象モデルは日本建築学会標準住宅モデルを用い、エアコン1-2とエアコン2-2は空調対象室をZONE Aとした場合、エアコン1-1とエアコン2-1は空調対象室をZONE Bとした場合の条件について空調負荷計算を行う。

2.2 地域条件を変化させた場合: 地域条件を変化させた場合の解析対象地域は主要11都市(札幌、仙台、東京、名古屋、新潟、京都、大阪、神戸、広島、高知、福岡)と住宅事業建築主の判断基準の地域区分(8区分)に属する8都市(北見、岩見沢、盛岡、宇都宮、長野、岡山、宮崎、那覇)の計19都市とする。シェルター性能はJIS C 9612条件と同程度の熱損失係数10[W/m²・K]とする。

3 解析結果

3.1 シェルター性能の変化: 図2にシェルター性能の変化による実APF(東京・新潟)を示す。ME社製エアコン1-1のカタログAPFは6.9、年積算消費電力量は約600[kWh]、とP社製エアコン2-1のカタログAPFは7.2、年積算消費電力量は約600[kWh]である。カタログAPF算出条件とほぼ同様の条件であるcase1-1(東京)において風量自動COPマトリクスと照合した場合のエアコン1-1の実APFは2.3程度とカタログAPFの約0.3倍、年積算消費電力量は約1900[kWh]となり、年間で約3.1

表2 解析対象のP社製及びME社製エアコンの仕様

メーカー	機種	性能											
		暖房				冷房				APF [-]	期間消費電力 [kWh]		
		出力[kW]	消費電力[W]	COP [-]	定格	出力[kW]	消費電力[W]	COP [-]	定格				
ME社	エアコン1-1	2.5	0.6~5.2	465	105~1480	5.4	2.2	0.6~3.4	440	105~880	5.0	6.9	603
	エアコン1-2	6.7	0.6~10.2	1580	105~3670	4.2	5.6	0.6~6.0	1850	105~2020	3.0	5.7	1858
P社	エアコン2-1	2.5	0.3~5.9	420	105~1480	6.0	2.2	0.4~3.4	395	110~780	5.6	7.2	612
	エアコン2-2	6.7	0.4~11.7	1720	110~3960	4.0	5.6	0.5~5.7	2190	120~2220	2.6	5.6	2004

表3 解析case

解析case	対象地域	ZONE	熱損失係数[W/m ² ・K]
case 1-1	東京	B	10.06
case 1-2	新潟		
case 2-1	東京	A	JIS C 9612条件と同程度
case 2-2	新潟		
case 3-1	東京	B	5.05
case 3-2	新潟		
case 4-1	東京	A	次世代省エネ基準と JIS C 9612条件の中間条件
case 4-2	新潟		
case 5-1	東京	B	2.00
case 5-2	新潟		
case 6-1	東京	A	新潟の次世代省エネ基準と (地域IV: 2.7W/m ² ・K)を満たす条件
case 6-2	新潟		



図1 日本建築学会標準住宅モデル(1階平面)