

第四章 暖冷房設備

第二節 ダクト式セントラル空調機

1. 適用範囲

本計算方法は、ダクト式セントラル空調機のエネルギー消費量及び最大出力について適用する。

本節の計算方法は、ヒートポンプを熱源とし、専ら機外静圧を持った状態で運転されることを想定して、ダクト等により住戸全体を空調するように計画された家庭用の空調設備に適用する。なお、循環用送風機が室内機と一体として用意されていることとする。また、マルチタイプ(室外機1台に対して接続される室内機の数)が2台以上の空調機は対象としない。加えて、当該住戸に、主たる居室、その他の居室および非居室の全てが存する場合に限る。

2. 引用規格

JIS B 8615-2:2015 エアコンディショナ 第2部:ダクト接続型エアコンディショナと空気対空気ヒートポンプ定格性能及び運転性能試験

JIS B 8616:2015 パッケージエアコンディショナ

3. 用語の定義

本節で用いる主な用語および定義は、第四章「暖冷房設備」第一節「全般」による。

4. 記号及び単位

4.1 記号

この計算で用いる記号及び単位は表1による。

表1 記号及び単位

記号	意味	単位
A_A	床面積の合計	m^2
$A_{A,R}$	標準住戸の床面積の合計	m^2
A_{HCZ}	暖冷房区画の床面積	m^2
$A_{HCZ,R}$	標準住戸における暖冷房区画 <i>i</i> の床面積	m^2
A_{MR}	主たる居室の床面積	m^2
A_{NR}	非居室の床面積	m^2
A_{OR}	その他の居室の床面積	m^2
$A_{prt,i}$	暖冷房区画 <i>i</i> から見た非居室の間仕切りの面積	m^2

記号	意味	単位
$C_{df,H}$	デフロストに関する暖房出力補正係数	—
$E_{C,UT}$	冷房設備の未処理冷房負荷の設計一次エネルギー消費量相当値	MJ/h
E_E	消費電力量	kWh/h
E_G	ガス消費量	MJ/h
E_K	灯油消費量	MJ/h
E_M	その他の燃料による一次エネルギー消費量	MJ/h
J	水平面全天日射量	W/m ²
H	温度差係数	—
L_{CS}	冷房顕熱負荷	MJ/h
L_{CS}	冷房顕熱負荷	MJ/h
L_H	暖房負荷	MJ/h
L'_{CL}	仕切りの熱取得を含む実際の冷房潜熱負荷	MJ/h
L'_{CS}	間仕切りの熱取得を含む実際の冷房顕熱負荷	MJ/h
L'_H	間仕切りの熱損失を含む実際の暖房負荷	MJ/h
L^*_{CL}	熱取得を含む負荷バランス時の冷房潜熱負荷	MJ/h
$L^*_{CL,max}$	最大冷房潜熱負荷	MJ/h
L^*_{CS}	熱取得を含む負荷バランス時の冷房顕熱負荷	MJ/h
L^*_H	熱損失を含む負荷バランス時の暖房負荷	MJ/h
l_{duct}	ダクトの長さ	m
$l_{duct,ex}$	熱区画外を通るダクトの長さ	m
$l_{duct,ex,R}$	標準住戸における断熱区画外を通るダクト <i>i</i> の長さ	m
$l_{duct,in}$	断熱区画内を通るダクトの長さ	m
$l_{duct,in,R}$	標準住戸における断熱区画内を通るダクト <i>i</i> の長さ	m
n_p	在室人数	人
$n_{p,MR}$	主たる居室の在室人数	人
$n_{p,MR,R}$	標準住戸の主たる居室の在室人数	人
$n_{p,OR}$	その他の居室の在室人数	人
$n_{p,OR,R}$	標準住戸のその他の居室の在室人数	人
$n_{p,NR}$	非居室の在室人数	人
$n_{p,NR,R}$	標準住戸の非居室の在室人数	人
Q	当該住戸の熱損失係数	W/(m ² ・K)
$Q_{hs,max,CL}$	熱源機の最大冷房潜熱出力	MJ/h
$Q_{hs,max,CS}$	熱源機の最大冷房顕熱出力	MJ/h
$Q_{hs,max,H}$	熱源機の最大暖房出力	MJ/h
$Q_{hs,rt,d,C}$	冷房時の熱源機の定格出力	MJ/h
$Q_{hs,rt,d,H}$	暖房時の熱源機の定格出力	MJ/h
$Q_{hs,rt,d,C}$	熱源機の冷房時の定格出力	MJ/h
$Q_{hs,rt,d,H}$	熱源機の暖房時の定格出力	MJ/h
$Q_{UT,CL}$	冷房設備機器の未処理冷房潜熱負荷	MJ/h
$Q_{UT,CS}$	冷房設備機器の未処理冷房顕熱負荷	MJ/h
$Q_{UT,H}$	暖房設備機器等の未処理暖房負荷	MJ/h
$Q^*_{trs,prt}$	熱損失を含む負荷バランス時の非居室への熱移動	MJ/h
\hat{Q}_{hs}	熱源機の風量を計算するための熱源機の出力	MJ/h
$\hat{Q}_{hs,CL}$	熱源機の風量を計算するための熱源機の冷房潜熱出力	MJ/h
$\hat{Q}_{hs,CS}$	熱源機の風量を計算するための熱源機の冷房顕熱出力	MJ/h
$\hat{Q}_{hs,H}$	熱源機の風量を計算するための熱源機の暖房出力	MJ/h
q_{gen}	内部発熱	W
$q_{gen,MR}$	主たる居室の内部発熱	W

記号	意味	単位
$q_{gen,MR,R}$	標準住戸の主たる居室の内部発熱	W
$q_{gen,OR}$	その他の居室の内部発熱	W
$q_{gen,OR,R}$	標準住戸のその他の居室の内部発熱	W
$q_{gen,NR}$	非居室の内部発熱	W
$q_{gen,NR,R}$	標準住戸の非居室の内部発熱	W
$q_{hs,rt,d,C}$	熱源機の定格冷房能力	W
$q_{hs,rt,d,H}$	熱源機の定格暖房能力	W
$q_{p,CL}$	冷房期における人体からの1人当たりの潜熱発熱量	W/人
$q_{p,CS}$	冷房期における人体からの1人当たりの顕熱発熱量	W/人
$q_{p,H}$	暖房期における人体からの1人当たりの顕熱発熱量	W/人
r_{env}	床面積の合計に対する外皮の部位の面積の合計の比	—
$r_{supply,des}$	風量バランス	—
R_{prt}	: 間仕切りの熱抵抗	($m^2 \cdot K$)/W
$SHF_{L,min}$	負荷最小顕熱比	—
SHF'	負荷補正顕熱比	—
U_{prt}	間仕切りの熱貫流率	W/($m^2 \cdot K$)
$V_{hs,dsn,C}$	冷房時の設計風量	m^3/h
$V_{hs,dsn,H}$	暖房時の設計風量	m^3/h
$V_{hs,min}$	熱源機の最低風量	m^3/h
$V_{hs,supply}$	熱源機の風量	m^3/h
$V_{hs,vent}$	熱源機の風量のうちの全般換気分	m^3/h
V_{supply}	吹き出し風量	m^3/h
$V_{vent,g}$	全般換気量	m^3/h
$V_{vent,g,R}$	標準住戸における全般換気量	m^3/h
$V_{vent,l}$	局所換気量	m^3/h
$V_{vent,L,MR}$	主たる居室の局所換気量	m^3/h
$V_{vent,L,OR}$	その他の居室の局所換気量	m^3/h
$V_{vent,L,NR}$	非居室の局所換気量	m^3/h
$V_{vent,L,NR}$	非居室の局所換気量	m^3/h
$V'_{hs,supply}$	VAV 調整前の熱源機の風量	m^3/h
V'_{supply}	VAV 調整前の吹き出し風量	m^3/h
w_{gen}	内部発湿	g/h
$w_{gen,MR}$	主たる居室の内部発湿	g/h
$w_{gen,MR,R}$	標準住戸の主たる居室の内部発湿	g/h
$w_{gen,OR}$	その他の居室の内部発湿	g/h
$w_{gen,OR,R}$	標準住戸のその他の居室の内部発湿	g/h
$w_{gen,NR}$	非居室の内部発湿	g/h
$w_{gen,NR,R}$	標準住戸の非居室の内部発湿	g/h
$\alpha_{UT,C}$	冷房設備の未処理冷房負荷を未処理冷房負荷の設計一次エネルギー消費量相当値に換算する係数	—
X_{ex}	外気絶対湿度	kg/kg(DA)
X_{HBR}	実際の居室の絶対湿度	kg/kg(DA)
$X_{hs,in}$	熱源機の入口における絶対湿度	kg/kg(DA)
$X_{hs,out}$	熱源機の出口における絶対湿度	kg/kg(DA)
$X_{hs,out,min,C}$	冷房時の熱源機の出口における絶対湿度の最低値	kg/kg(DA)
X_{NR}	非居室の絶対湿度	kg/kg(DA)
$X_{set,C}$	冷房時の設定絶対湿度	kg/kg(DA)
X_{req}	熱源機の出口における要求絶対湿度	kg/kg(DA)

記号	意味	単位
X_{supply}	吹き出し絶対湿度	kg/kg(DA)
X_{HBR}^*	負荷バランス時の居室の絶対湿度	kg/kg(DA)
X_{NR}^*	負荷バランス時の非居室の絶対湿度	kg/kg(DA)
$X_{hs,in}^*$	負荷バランス時の熱源機の入口における絶対湿度	kg/kg(DA)
$\alpha_{max,C}$	定格冷房能力に対する最大冷房能力の比	-
$\alpha_{max,H}$	定格暖房能力に対する最大暖房能力の比	-
θ_{attic}	小屋裏の空気温度	°C
θ_{ex}	外気温度	°C
θ_{HBR}	実際の居室の室温	°C
$\theta_{hs,in}$	熱源機の入口における空気温度	°C
$\theta_{hs,out}$	熱源機の出口における空気温度	°C
$\theta_{hs,out,min,C}$	冷房時の熱源機の出口における空気温度の最低値	°C
$\theta_{hs,out,max,H}$	暖房時の熱源機の出口における空気温度の最高値	°C
θ_{NR}	非居室の室温	°C
θ_{req}	熱源機の出口における要求空気温度	°C
θ_{SAT}	水平面における等価外温度	°C
$\theta_{set,C}$	冷房時の設定温度	°C
$\theta_{set,H}$	暖房時の設定温度	°C
θ_{supply}	吹き出し温度	°C
θ_{sur}	ダクトの周囲の空気温度	°C
θ_{HBR}^*	負荷バランス時の居室の室	°C
θ_{NR}^*	負荷バランス時の非居室の室温	°C
$\theta_{hs,in}^*$	負荷バランス時の熱源機の入口における空気温度	°C
μ_C	当該住戸の冷房期の日射取得係数	(W/m ²)/(W/m ²)
μ_H	当該住戸の暖房期の日射取得係数	(W/m ²)/(W/m ²)
ψ	ダクトの線熱損失係数	W/(m・K)
$c_{p,air}$	空気の比熱	J/(kg・K)
L_{wtr}	水の蒸発潜熱	kJ/kg
ρ_{air}	空気の密度	kg/m ³

4.2 添え字

この計算で用いる添え字は表 2 による。

表 2 添え字

添え字	意味
C	冷房
CL	冷房顕熱
CS	冷房潜熱
d	日付
H	暖房
i	暖冷房区画、ダクト
t	時刻

5. 暖房エネルギー消費量

5.1 消費電力量

日付 d の時刻 t における1時間当たりの消費電力量 $E_{E,H,d,t}$ は、日付 d の時刻 t における外気温度 $\theta_{ex,d,t}$ 、熱源機の入口における空気温度 $\theta_{hs,in,d,t}$ 、熱源機の入口における絶対湿度 $X_{hs,in,d,t}$ 、熱源機の出口における空気温度 $\theta_{hs,out,d,t}$ 、熱源機の風量 $V_{hs,supply,d,t}$ 等に依存し付録Aにより定まる。

5.2 ガス消費量

日付 d の時刻 t における1時間当たりのガス消費量 $E_{G,H,d,t}$ は0とする。

5.3 灯油消費量

日付 d の時刻 t における1時間当たりの灯油消費量 $E_{K,H,d,t}$ は0とする。

5.4 その他の燃料による一次エネルギー消費量

日付 d の時刻 t における1時間当たりのその他の燃料による一次エネルギー消費量 $E_{M,H,d,t}$ は0とする。

6. 冷房エネルギー消費量

6.1 消費電力量

日付 d の時刻 t における1時間当たりの消費電力量 $E_{E,C,d,t}$ は、日付 d の時刻 t における外気温度 $\theta_{ex,d,t}$ 、熱源機の入口における空気温度 $\theta_{hs,in,d,t}$ 、熱源機の入口における絶対湿度 $X_{hs,in,d,t}$ 、熱源機の出口における空気温度 $\theta_{hs,out,d,t}$ 、熱源機の風量 $V_{hs,supply,d,t}$ 等に依存し付録Aにより定まる。

6.2 ガス消費量

日付 d の時刻 t における1時間当たりのガス消費量 $E_{G,C,d,t}$ は0とする。

6.3 灯油消費量

日付 d の時刻 t における1時間当たりの灯油消費量 $E_{K,C,d,t}$ は0とする。

6.4 その他の燃料による一次エネルギー消費量

日付 d の時刻 t における1時間当たりのその他の燃料による一次エネルギー消費量 $E_{M,C,d,t}$ は0とする。

7. 冷房設備の未処理冷房負荷の設計一次エネルギー消費量相当値

日付 d の時刻 t における1時間当たりの冷房設備の未処理冷房負荷の設計一次エネルギー消費量相当値 $E_{C,UT,d,t}$ は、式(1)により表される。

$$E_{C,UT,d,t} = \sum_{i=1}^5 \alpha_{UT,c} (Q_{UT,CL,d,t,i} + Q_{UT,CS,d,t,i}) \quad (1)$$

ここで、

$E_{C,UT,d,t}$: 日付 d の時刻 t における1時間当たりの冷房設備の未処理冷房負荷の設計一次エネルギー消費量相当値(MJ/h)

$Q_{UT,CL,d,t,i}$: 日付 d の時刻 t における1時間当たりの暖冷房区画 i に設置された冷房設備機器の未処理冷房潜熱負荷 (MJ/h)

$Q_{UT,CS,d,t,i}$: 日付 d の時刻 t における1時間当たりの暖冷房区画 i に設置された冷房設備機器の未処理冷房顕熱負荷 (MJ/h)

$\alpha_{UT,C}$: 冷房設備の未処理冷房負荷を未処理冷房負荷の設計一次エネルギー消費量相当値に換算する係数 (-)

である。冷房設備の未処理冷房負荷を未処理冷房負荷の設計一次エネルギー消費量相当値に換算する係数 $\alpha_{UT,C}$ は、地域の区分が1~7の場合、それぞれの地域に対する暖房設備の未処理冷房負荷を未処理暖房負荷の設計一次エネルギー消費量相当値に換算する係数 $\alpha_{UT,H}$ に等しいとし、地域の区分が8の場合、地域の区分7に対する暖房設備の未処理冷房負荷を未処理暖房負荷の設計一次エネルギー消費量相当値に換算する係数 $\alpha_{UT,H}$ に等しいとする。暖房設備の未処理冷房負荷を未処理暖房負荷の設計一次エネルギー消費量相当値に換算する係数 $\alpha_{UT,H}$ は、第四章「暖冷房設備」の第一節「全般」により定まる。

8. 未処理負荷

日付 d の時刻 t における1時間当たりの暖冷房区画 i に設置された暖房設備機器等の未処理暖房負荷 $Q_{UT,H,d,t,i}$ 、未処理冷房顕熱負荷 $Q_{UT,CS,d,t,i}$ および未処理冷房潜熱負荷 $Q_{UT,CL,d,t,i}$ は、居室($i = 1 \sim 5$)に対し、式(2)~式(4)により表される。

$$Q_{UT,H,d,t,i} = \max(L_{H,d,t,i}^* - L'_{H,d,t,i}, 0) \quad (2)$$

$$Q_{UT,CS,d,t,i} = \max(L_{CS,d,t,i}^* - L'_{CS,d,t,i}, 0) \quad (3)$$

$$Q_{UT,CL,d,t,i} = \max(L_{CL,d,t,i}^* - L'_{CL,d,t,i}, 0) \quad (4)$$

ここで、

$L'_{CL,d,t,i}$: 日付 d の時刻 t における暖冷房区画 i の1時間当たりの間仕切りの熱取得を含む実際の冷房潜熱負荷 (MJ/h)

$L'_{CS,d,t,i}$: 日付 d の時刻 t における暖冷房区画 i の1時間当たりの間仕切りの熱取得を含む実際の冷房顕熱負荷 (MJ/h)

$L'_{H,d,t,i}$: 日付 d の時刻 t における暖冷房区画 i の1時間当たりの間仕切りの熱損失を含む実際の暖房負荷 (MJ/h)

$L_{CL,d,t,i}^*$: 日付 d の時刻 t における暖冷房区画 i の1時間当たりの熱取得を含む負荷バランス時の冷房潜熱負荷 (MJ/h)

$L_{CS,d,t,i}^*$: 日付 d の時刻 t における暖冷房区画 i の1時間当たりの熱取得を含む負荷バランス時の冷房顕熱負荷 (MJ/h)

$L_{H,d,t,i}^*$: 日付 d の時刻 t における暖冷房区画 i の1時間当たりの熱損失を含む負荷バランス時の暖房負荷 (MJ/h)

$Q_{UT,CL,d,t,i}$: 日付 d の時刻 t における1時間当たりの暖冷房区画 i に設置された冷房設備機器の未処理冷房潜熱負荷 (MJ/h)

$Q_{UT,CS,d,t,i}$: 日付 d の時刻 t における1時間当たりの暖冷房区画 i に設置された冷房設備機器の未処理冷房顕熱負荷 (MJ/h)

$Q_{UT,H,d,t,i}$: 日付 d の時刻 t における1時間当たりの暖冷房区画 i に設置された暖房設備機器等の未処理暖房負荷

(MJ/h)

である。

日付*d*の時刻*t*における暖冷房区画*i*の1時間当たりの間仕切りの熱損失を含む実際の暖房負荷*L'*_{H,d,t,i}、冷房顕熱負荷*L'*_{CS,d,t,i}および冷房潜熱負荷*L'*_{CL,d,t,i}は、居室(*i* = 1~5)に対し、式(5)~式(7)で表される。

暖房期:

$$L'_{H,d,t,i} = c_{p,air} \rho_{air} V_{supply,d,t,i} (\theta_{supply,d,t,i} - \theta_{HBR,d,t,i}) \times 10^{-6} \quad (5-1)$$

$$L'_{CS,d,t,i} = 0.0 \quad (6-1)$$

$$L'_{CL,d,t,i} = 0.0 \quad (7-1)$$

冷房期:

$$L'_{H,d,t,i} = 0.0 \quad (5-2)$$

$$L'_{CS,d,t,i} = c_{p,air} \rho_{air} V_{supply,d,t,i} (\theta_{HBR,d,t,i} - \theta_{supply,d,t,i}) \times 10^{-6} \quad (6-2)$$

$$L'_{CL,d,t,i} = L_{wtr} \rho_{air} V_{supply,d,t,i} (X_{HBR,d,t,i} - X_{supply,d,t,i}) \times 10^{-3} \quad (7-2)$$

中間期:

$$L'_{H,d,t,i} = 0.0 \quad (5-3)$$

$$L'_{CS,d,t,i} = 0.0 \quad (6-3)$$

$$L'_{CL,d,t,i} = 0.0 \quad (7-3)$$

ここで、

*L'*_{CL,d,t,i} : 日付*d*の時刻*t*における暖冷房区画*i*の1時間当たりの間仕切りの熱取得を含む実際の冷房潜熱負荷 (MJ/h)

*L'*_{CS,d,t,i} : 日付*d*の時刻*t*における暖冷房区画*i*の1時間当たりの間仕切りの熱取得を含む実際の冷房顕熱負荷 (MJ/h)

*L'*_{H,d,t,i} : 日付*d*の時刻*t*における暖冷房区画*i*の1時間当たりの間仕切りの熱損失を含む実際の暖房負荷 (MJ/h)

*V*_{supply,d,t,i} : 日付*d*の時刻*t*における暖冷房区画*i*の吹き出し風量 (m³/h)

*X*_{HBR,d,t,i} : 日付*d*の時刻*t*における暖冷房区画*i*の実際の居室の絶対湿度 (kg/kg(DA))

*X*_{supply,d,t,i} : 日付*d*の時刻*t*における暖冷房区画*i*の吹き出し絶対湿度 (kg/kg(DA))

*θ*_{HBR,d,t,i} : 日付*d*の時刻*t*における暖冷房区画*i*の実際の居室の室温 (°C)

*θ*_{supply,d,t,i} : 日付*d*の時刻*t*における暖冷房区画*i*の吹き出し温度 (°C)

*c*_{p,air} : 空気の比熱 (J/(kg·K))

*L*_{wtr} : 水の蒸発潜熱 (kJ/kg)

*ρ*_{air} : 空気の密度 (kg/m³)

である。

日付*d*の時刻*t*における暖冷房区画*i*の 1 時間当たりの熱損失を含む負荷バランス時の暖房負荷 $L_{H,d,t,i}^*$ 、冷房顕熱負荷および冷房潜熱負荷は、居室 ($i = 1 \sim 5$) に対し、式(8)～式(10)により表される。なお、負荷バランス時とは、暖冷房負荷が熱源機により全て処理され、居室の室温・絶対湿度が設定温度・設定湿度に等しくなる状態をいう。

暖房期:

$$L_{H,d,t,i}^* = \begin{cases} \max(L_{H,d,t,i} + Q_{trs,prt,d,t,i}^*, 0) & (L_{H,d,t,i} > 0) \\ 0 & (L_{H,d,t,i} \leq 0) \end{cases} \quad (8-1)$$

$$L_{CS,d,t,i}^* = 0 \quad (9-1)$$

$$L_{CL,d,t,i}^* = 0 \quad (10-1)$$

冷房期:

$$L_{H,d,t,i}^* = 0 \quad (8-2)$$

$$L_{CS,d,t,i}^* = \begin{cases} \max(L_{CS,d,t,i} + Q_{trs,prt,d,t,i}^*, 0) & (L_{CS,d,t,i} > 0) \\ 0 & (L_{CS,d,t,i} \leq 0) \end{cases} \quad (9-2)$$

$$L_{CL,d,t,i}^* = \begin{cases} \max(L_{CL,d,t,i}, 0) & (L_{CS,d,t,i} > 0) \\ 0 & (L_{CS,d,t,i} \leq 0) \end{cases} \quad (10-2)$$

中間期:

$$L_{H,d,t,i}^* = 0 \quad (8-3)$$

$$L_{CS,d,t,i}^* = 0 \quad (9-3)$$

$$L_{CL,d,t,i}^* = 0 \quad (10-3)$$

ここで、

$L_{CL,d,t,i}$: 日付*d*の時刻*t*における暖冷房区画*i*の 1 時間当たりの冷房潜熱負荷 (MJ/h)

$L_{CS,d,t,i}$: 日付*d*の時刻*t*における暖冷房区画*i*の 1 時間当たりの冷房顕熱負荷 (MJ/h)

$L_{H,d,t,i}$: 日付*d*の時刻*t*における暖冷房区画*i*の 1 時間当たりの暖房負荷 (MJ/h)

$L_{CL,d,t,i}^*$: 日付*d*の時刻*t*における暖冷房区画*i*の 1 時間当たりの熱取得を含む負荷バランス時の冷房潜熱負荷 (MJ/h)

$L_{CS,d,t,i}^*$: 日付*d*の時刻*t*における暖冷房区画*i*の 1 時間当たりの熱取得を含む負荷バランス時の冷房顕熱負荷 (MJ/h)

$L_{H,d,t,i}^*$: 日付*d*の時刻*t*における暖冷房区画*i*の 1 時間当たりの熱損失を含む負荷バランス時の暖房負荷 (MJ/h)

$Q_{trs,prt,d,t,i}^*$: 日付*d*の時刻*t*における暖冷房区画*i*の 1 時間当たりの熱損失を含む負荷バランス時の非居室への熱移動 (MJ/h)

である。

日付*d*の時刻*t*における暖冷房区画*i*の 1 時間当たりの熱損失を含む負荷バランス時の非居室への熱移動 $Q_{trs,prt,d,t,i}^*$ は、式(11)により表される。

$$Q_{trs,prt,d,t,i}^* = U_{prt} A_{prt,i} (\theta_{HBR,d,t}^* - \theta_{NR,d,t}^*) \times 3600 \times 10^{-6} \quad (11)$$

ここで、

$A_{prt,i}$: 暖冷房区画*i*から見た非居室の間仕切りの面積(m²)

$Q_{trs,prt,d,t,i}^*$: 日付*d*の時刻*t*における暖冷房区画*i*の1時間当たりの熱損失を含む負荷バランス時の非居室への熱移動(MJ/h)

U_{prt} : 間仕切りの熱貫流率(W/(m²・K))

$\theta_{HBR,d,t}^*$: 日付*d*の時刻*t*における負荷バランス時の居室の室温(°C)

$\theta_{NR,d,t}^*$: 日付*d*の時刻*t*における負荷バランス時の非居室の室温(°C)

である。

9. 熱源機

9.1 熱源機の入口における空気温度・絶対湿度

日付*d*の時刻*t*における熱源機の入口における空気温度 $\theta_{hs,in,d,t}$ は、日付*d*の時刻*t*における非居室の室温 $\theta_{NR,d,t}$ に等しいとし、式(12)により表される。

$$\theta_{hs,in,d,t} = \theta_{NR,d,t} \quad (12)$$

ここで、

$\theta_{hs,in,d,t}$: 日付*d*の時刻*t*における熱源機の入口における空気温度(°C)

$\theta_{NR,d,t}$: 日付*d*の時刻*t*における非居室の室温(°C)

である。

日付*d*の時刻*t*における熱源機の入口における絶対湿度 $X_{hs,in,d,t}$ は、日付*d*の時刻*t*における非居室の絶対湿度 $X_{NR,d,t}$ に等しいとし、式(13)により表される。

$$X_{hs,in,d,t} = X_{NR,d,t} \quad (13)$$

ここで、

$X_{hs,in,d,t}$: 日付*d*の時刻*t*における熱源機の入口における絶対湿度(kg/kg(DA))

$X_{NR,d,t}$: 日付*d*の時刻*t*における非居室の絶対湿度(kg/kg(DA))

である。

9.2 熱源機の出口における空気温度・絶対湿度

日付*d*の時刻*t*における熱源機の出口における空気温度 $\theta_{hs,out,d,t}$ は、VAVの機構の有無に応じて、式(14)により表される。ただし、VAVの機構の有無によらず、熱源機の出口における空気温度 $\theta_{hs,out,d,t}$ は、暖房期においては、暖房時の熱源機の出口における空気温度の最高値 $\theta_{hs,out,max,H,d,t}$ を超える場合は、暖房時の熱源機の出口における空気温度の最高値 $\theta_{hs,out,max,H,d,t}$ に等しいとし、冷房期においては、冷房時の熱源機の出口における空気温度の最低値 $\theta_{hs,out,min,C,d,t}$ を下回る場合は、冷房時の熱源機の出口における空気温度の最低値 $\theta_{hs,out,min,C,d,t}$ に等しいとする。

VAVの機構を有さない場合:

暖房期:

$$\theta_{hs,out,d,t} = \begin{cases} \frac{\sum_{i=1}^5 (\theta_{req,d,t,i} V'_{supply,d,t,i})}{\sum_{i=1}^5 V'_{supply,d,t,i}} & \left(\sum_{i=1}^5 L_{H,d,t,i}^* > 0 \right) \\ \theta_{NR,d,t} & \left(\sum_{i=1}^5 L_{H,d,t,i}^* \leq 0 \right) \end{cases} \quad (14-1)$$

冷房期:

$$\theta_{hs,out,d,t} = \begin{cases} \frac{\sum_{i=1}^5 (\theta_{req,d,t,i} V'_{supply,d,t,i})}{\sum_{i=1}^5 V'_{supply,d,t,i}} & \left(\sum_{i=1}^5 L_{CS,d,t,i}^* > 0 \right) \\ \theta_{NR,d,t} & \left(\sum_{i=1}^5 L_{CS,d,t,i}^* \leq 0 \right) \end{cases} \quad (14-2)$$

中間期:

$$\theta_{hs,out,d,t} = \theta_{NR,d,t} \quad (14-3)$$

VAV の機構を有する場合:

暖房期:

$$\theta_{hs,out,d,t} = \begin{cases} \max\{\theta_{req,d,t,i} | i = 1, 5\} & \left(\sum_{i=1}^5 L_{H,d,t,i}^* > 0 \right) \\ \theta_{NR,d,t} & \left(\sum_{i=1}^5 L_{H,d,t,i}^* \leq 0 \right) \end{cases} \quad (14-4)$$

冷房期:

$$\theta_{hs,out,d,t} = \begin{cases} \min\{\theta_{req,d,t,i} | i = 1, 5\} & \left(\sum_{i=1}^5 L_{CS,d,t,i}^* > 0 \right) \\ \theta_{NR,d,t} & \left(\sum_{i=1}^5 L_{CS,d,t,i}^* \leq 0 \right) \end{cases} \quad (14-5)$$

中間期:

$$\theta_{hs,out,d,t} = \theta_{NR,d,t} \quad (14-6)$$

ここで、

- $V'_{supply,d,t,i}$: 日付 d の時刻 t における暖冷房区画 i の VAV 調整前の吹き出し風量(m^3/h)
- $\theta_{hs,out,d,t}$: 日付 d の時刻 t における熱源機の出口における空気温度($^{\circ}C$)
- $\theta_{hs,out,min,C,d,t}$: 日付 d の時刻 t における冷房時の熱源機の出口における空気温度の最低値($^{\circ}C$)
- $\theta_{hs,out,max,H,d,t}$: 日付 d の時刻 t における暖房時の熱源機の出口における空気温度の最高値($^{\circ}C$)
- $\theta_{NR,d,t}$: 日付 d の時刻 t における非居室の室温($^{\circ}C$)

$\theta_{req,d,t,i}$: 日付 d の時刻 t における暖冷房区画 i の熱源機の出口における要求空気温度(°C)
である。

日付 d の時刻 t における熱源機の出口における絶対湿度 $X_{hs,out,d,t}$ は、式(15)により表される。ただし、熱源機の出口における絶対湿度 $X_{hs,out,d,t}$ は、冷房時の熱源機の出口における絶対湿度の最低値 $X_{hs,out,min,C,d,t}$ を下回る場合は、冷房時の熱源機の出口における絶対湿度の最低値 $X_{hs,out,min,C,d,t}$ に等しいとする。

暖房期:

$$X_{hs,out,d,t} = X_{NR,d,t} \quad (15-1)$$

冷房期:

$$X_{hs,out,d,t} = \begin{cases} \frac{\sum_{i=1}^5 (X_{req,d,t,i} V'_{supply,d,t,i})}{\sum_{i=1}^5 V'_{supply,d,t,i}} & \left(\sum_{i=1}^5 L_{CL,d,t,i}^* > 0 \right) \\ X_{NR,d,t} & \left(\sum_{i=1}^5 L_{CL,d,t,i}^* \leq 0 \right) \end{cases} \quad (15-2)$$

中間期:

$$X_{hs,out,d,t} = X_{NR,d,t} \quad (15-3)$$

ここで、

- $V'_{supply,d,t,i}$: 日付 d の時刻 t における暖冷房区画 i の VAV 調整前の吹き出し風量(m³/h)
- $X_{hs,out,d,t}$: 日付 d の時刻 t における熱源機の出口における絶対湿度(kg/kg(DA))
- $X_{hs,out,min,C,d,t}$: 日付 d の時刻 t における冷房時の熱源機の出口における絶対湿度の最低値(kg/kg(DA))
- $X_{NR,d,t}$: 日付 d の時刻 t における非居室の絶対湿度(kg/kg(DA))
- $X_{req,d,t,i}$: 日付 d の時刻 t における暖冷房区画 i の熱源機の出口における要求絶対湿度(kg/kg(DA))

である。

9.3 最大出力時の熱源機の出口における空気温度・絶対湿度

暖房時の熱源機の出口における空気温度の最高値 $\theta_{hs,out,max,H,d,t}$ および冷房時の熱源機の出口における空気温度の最低値 $\theta_{hs,out,min,C,d,t}$ は、それぞれ、最大暖房出力時または最大冷房出力時の熱源機の出口における空気温度であり、式(16)および式(17)により表される。

$$\theta_{hs,out,max,H,d,t} = \min \left(\theta_{hs,in,d,t}^* + \frac{Q_{hs,max,H,d,t} \times 10^6}{c_{p,air} \rho_{air} \sum_{i=1}^5 V'_{supply,d,t,i}}, 45 \right) \quad (16)$$

$$\theta_{hs,out,min,C,d,t} = \max \left(\theta_{hs,in,d,t}^* - \frac{Q_{hs,max,CS,d,t} \times 10^6}{c_{p,air} \rho_{air} \sum_{i=1}^5 V'_{supply,d,t,i}}, 15 \right) \quad (17)$$

ここで、

- $V'_{supply,d,t,i}$: 日付 d の時刻 t における暖冷房区画 i の VAV 調整前の吹き出し風量(m³/h)
- $Q_{hs,max,CS,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの熱源機の最大冷房顕熱出力(MJ/h)
- $Q_{hs,max,H,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの熱源機の最大暖房出力(MJ/h)

- $\theta_{hs,out,min,C,d,t}$: 日付 d の時刻 t における冷房時の熱源機の出口における空気温度の最低値(°C)
 $\theta_{hs,out,max,H,d,t}$: 日付 d の時刻 t における暖房時の熱源機の出口における空気温度の最高値(°C)
 $\theta_{hs,in,d,t}^*$: 日付 d の時刻 t における負荷バランス時の熱源機の入口における空気温度(°C)
 $c_{p,air}$: 空気の比熱(J/(kg・K))
 ρ_{air} : 空気の密度(kg/m³)

である。

冷房時の熱源機の出口における絶対湿度の最低値 $X_{hs,out,min,C,d,t}$ は、最大冷房出力時の熱源機の出口における絶対湿度であり、式(18)により表される。

$$X_{hs,out,min,C,d,t} = X_{hs,in,d,t}^* - \frac{Q_{hs,max,CL,d,t} \times 10^3}{\rho_{air} L_{wtr} \sum_{i=1}^5 V'_{supply,d,t,i}} \quad (18)$$

ここで、

- $V'_{supply,d,t,i}$: 日付 d の時刻 t における暖冷房区画 i の VAV 調整前の吹き出し風量(m³/h)
 $Q_{hs,max,CL,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの熱源機の最大冷房潜熱出力(MJ/h)
 $X_{hs,out,min,C,d,t}$: 日付 d の時刻 t における冷房時の熱源機の出口における空気温度の最低値(°C)
 $X_{hs,in,d,t}^*$: 日付 d の時刻 t における負荷バランス時の熱源機の入口における絶対湿度(kg/kg(DA))
 L_{wtr} : 水の蒸発潜熱(kJ/kg)
 ρ_{air} : 空気の密度(kg/m³)

である。

日付 d の時刻 t における負荷バランス時の熱源機の入口における空気温度 $\theta_{hs,in,d,t}^*$ および絶対湿度 $X_{hs,in,d,t}^*$ は、それぞれ、日付 d の時刻 t における負荷バランス時の非居室の室温 $\theta_{NR,d,t}^*$ および絶対湿度 $X_{NR,d,t}^*$ に等しいとして、式(19)および式(20)により表される。

$$\theta_{hs,in,d,t}^* = \theta_{NR,d,t}^* \quad (19)$$

$$X_{hs,in,d,t}^* = X_{NR,d,t}^* \quad (20)$$

ここで、

- $X_{hs,in,d,t}^*$: 日付 d の時刻 t における負荷バランス時の熱源機の入口における絶対湿度(kg/kg(DA))
 $X_{NR,d,t}^*$: 日付 d の時刻 t における負荷バランス時の非居室の絶対湿度(kg/kg(DA))
 $\theta_{hs,in,d,t}^*$: 日付 d の時刻 t における負荷バランス時の熱源機の入口における空気温度(°C)
 $\theta_{NR,d,t}^*$: 日付 d の時刻 t における負荷バランス時の非居室の室温(°C)

である。

9.4 熱源機の出口における要求空気温度・絶対湿度

日付 d の時刻 t における暖冷房区画 i の熱源機の出口における要求空気温度 $\theta_{req,d,t,i}$ および要求絶対湿度 $X_{req,d,t,i}$ とは、VAV 調整前の吹き出し風量 $V'_{supply,d,t,i}$ に対し、熱損失を含む負荷バランス時の暖房負荷 $L_{H,d,t,i}^*$ または熱取得を含む負荷バランス時の冷房顕熱負荷 $L_{CS,d,t,i}^*$ 、熱取得を含む負荷バランス時の冷房潜熱負荷 $L_{CL,d,t,i}^*$ を全て処理するために必要となる熱源機の出口における空気温度であり、ダクト熱損失(暖房時)または熱取得(冷房時)を考慮して算定する。

日付 d の時刻 t における暖冷房区画 i の熱源機の出口における要求空気温度 $\theta_{req,d,t,i}$ は、式(21)により表され

る。ただし、暖冷房区画*i*の熱源機の出口における要求空気温度 $\theta_{req,d,t,i}$ は、暖房期においては負荷バランス時の居室の室温 $\theta_{HBR,d,t}^*$ を下回る場合は、負荷バランス時の居室の室温 $\theta_{HBR,d,t}^*$ に等しいとし、また、冷房期においては負荷バランス時の居室の室温 $\theta_{HBR,d,t}^*$ を上回る場合は、負荷バランス時の居室の室温 $\theta_{HBR,d,t}^*$ に等しいとする。

暖房期:

$$\theta_{req,d,t,i} = \theta_{sur,d,t,i} + \left(\theta_{HBR,d,t}^* + \frac{L_{H,d,t,i}^* \times 10^6}{c_{p,air} \rho_{air} V'_{supply,d,t,i}} - \theta_{sur,d,t,i} \right) \times e^{\frac{\psi_i l_{duct,i} \times 3600}{c_{p,air} \rho_{air} V'_{supply,d,t,i}}} \quad (21-1)$$

冷房期:

$$\theta_{req,d,t,i} = \theta_{sur,d,t,i} - \left(\theta_{sur,d,t,i} - \theta_{HBR,d,t}^* + \frac{L_{CS,d,t,i}^* \times 10^6}{c_{p,air} \rho_{air} V'_{supply,d,t,i}} \right) \times e^{\frac{\psi_i l_{duct,i} \times 3600}{c_{p,air} \rho_{air} V'_{supply,d,t,i}}} \quad (21-2)$$

中間期:

$$\theta_{req,d,t,i} = \theta_{HBR,d,t}^* \quad (21-3)$$

ここで、

$L_{CS,d,t,i}^*$: 日付*d*の時刻*t*における暖冷房区画*i*の1時間当たりの熱取得を含む負荷バランス時の冷房顕熱負荷 (MJ/h)

$L_{H,d,t,i}^*$: 日付*d*の時刻*t*における暖冷房区画*i*の1時間当たりの熱損失を含む負荷バランス時の暖房負荷 (MJ/h)

$l_{duct,i}$: ダクト*i*の長さ (m)

$V'_{supply,d,t,i}$: 日付*d*の時刻*t*における暖冷房区画*i*のVAV調整前の吹き出し風量 (m³/h)

$\theta_{req,d,t,i}$: 日付*d*の時刻*t*における暖冷房区画*i*の熱源機の出口における要求空気温度 (°C)

$\theta_{sur,d,t,i}$: 日付*d*の時刻*t*におけるダクト*i*の周囲の空気温度 (°C)

$\theta_{HBR,d,t}^*$: 日付*d*の時刻*t*における負荷バランス時の居室の室温 (°C)

ψ_i : ダクト*i*の線熱損失係数 (W/(m・K))

$c_{p,air}$: 空気の比熱 (J/(kg・K))

ρ_{air} : 空気の密度 (kg/m³)

である。

日付*d*の時刻*t*における暖冷房区画*i*の熱源機の出口における要求絶対湿度 $X_{req,d,t,i}$ は、式(22)により表される。

暖房期:

$$X_{req,d,t,i} = X_{HBR,d,t}^* \quad (22-1)$$

冷房期:

$$X_{req,d,t,i} = X_{HBR,d,t}^* - \frac{L_{CL,d,t,i}^* \times 10^3}{\rho_{air} L_{wtr} V'_{supply,d,t,i}} \quad (22-2)$$

中間期:

$$X_{req,d,t,i} = X_{HBR,d,t}^* \quad (22-3)$$

ここで、

$L_{CL,d,t,i}^*$: 日付 d の時刻 t における暖冷房区画 i の1時間当たりの熱取得を含む負荷バランス時の冷房潜熱負荷 (MJ/h)

$V'_{supply,d,t,i}$: 日付 d の時刻 t における暖冷房区画 i のVAV調整前の吹き出し風量(m³/h)

$X_{HBR,d,t}^*$: 日付 d の時刻 t における負荷バランス時の居室の絶対湿度(kg/kg(DA))

$X_{req,d,t,i}$: 日付 d の時刻 t における暖冷房区画 i の熱源機の出口における要求絶対湿度(kg/kg(DA))

L_{wtr} : 水の蒸発潜熱(kJ/kg)

ρ_{air} : 空気の密度(kg/m³)

である。

9.5 熱源機の最大出力

9.5.1 熱源機の最大暖房出力

日付 d の時刻 t における1時間当たりの熱源機の最大暖房出力 $Q_{hs,max,H,d,t}$ は、式(23)により表される。

$$Q_{hs,max,H,d,t} = q_{hs,rt,d,H} \times \alpha_{max,H} \times C_{df,H,d,t} \times 3600 \times 10^{-6} \quad (23)$$

ここで、

$C_{df,H,d,t}$: 日付 d の時刻 t におけるデフロストに関する暖房出力補正係数(-)

$Q_{hs,max,H,d,t}$: 日付 d の時刻 t における1時間当たりの熱源機の最大暖房出力(MJ/h)

$q_{hs,rt,d,H}$: 熱源機の定格暖房能力(W)

$\alpha_{max,H}$: 定格暖房能力に対する最大暖房能力の比(-)

である。定格暖房能力に対する最大暖房能力の比 $\alpha_{max,H}$ は、1.00とする。

日付 d の時刻 t におけるデフロストに関する暖房出力補正係数 $C_{df,H,d,t}$ は、デフロスト運転時に暖房出力が低下するのを補正する係数であり、外気温度が5°C未満かつ相対湿度が80%以上の場合にデフロスト運転が発生するとして、式(24)により表される。

外気温度 $\theta_{ex,d,t}$ が5°C未満かつ外気相対湿度 $h_{ex,d,t}$ が80%以上の場合:

$$C_{df,H,d,t} = 0.77 \quad (24-1)$$

外気温度 $\theta_{ex,d,t}$ が5°C以上または外気相対湿度 $h_{ex,d,t}$ が80%未満の場合:

$$C_{df,H,d,t} = 1.0 \quad (24-2)$$

ここで、

$C_{df,H,d,t}$: 日付 d の時刻 t におけるデフロストに関する暖房出力補正係数(-)

$h_{ex,d,t}$: 日付 d の時刻 t における外気相対湿度(%)

$\theta_{ex,d,t}$: 日付 d の時刻 t における外気温度(°C)

である。

9.5.2 熱源機の最大冷房出力

日付 d の時刻 t における1時間当たりの熱源機の最大冷房顕熱出力 $Q_{hs,max,CS,d,t}$ および最大冷房潜熱出力

$Q_{hs,max,CL,d,t}$ は、式(25)および式(26)により表される。

$$Q_{hs,max,CS,d,t} = Q_{hs,max,C,d,t} \times SHF'_{d,t} \quad (25)$$

$$Q_{hs,max,CL,d,t} = \min(Q_{hs,max,C,d,t} \times (1 - SHF'_{d,t}), L'_{CL,d,t}) \quad (26)$$

ここで、

$L'_{CL,d,t}$: 日付 d の時刻 t における補正冷房潜熱負荷 (MJ/h)

$SHF'_{d,t}$: 日付 d の時刻 t における冷房負荷補正顕熱比 (-)

$Q_{hs,max,C,d,t}$: 日付 d の時刻 t における1時間当たりの熱源機の最大冷房出力 (MJ/h)

$Q_{hs,max,CL,d,t}$: 日付 d の時刻 t における1時間当たりの熱源機の最大冷房潜熱出力 (MJ/h)

$Q_{hs,max,CS,d,t}$: 日付 d の時刻 t における1時間当たりの熱源機の最大冷房顕熱出力 (MJ/h)

である。

日付 d の時刻 t における1時間当たりの熱源機の最大冷房出力 $Q_{hs,max,C,d,t}$ は、式(27)により表される。

$$Q_{hs,max,C,d,t} = q_{hs,rtd,C} \times \alpha_{max,C} \times 3600 \times 10^{-6} \quad (27)$$

ここで、

$Q_{hs,max,C,d,t}$: 日付 d の時刻 t における1時間当たりの熱源機の最大冷房出力 (MJ/h)

$q_{hs,rtd,C}$: 熱源機の定格冷房能力 (W)

$\alpha_{max,C}$: 定格冷房能力に対する最大冷房能力の比 (-)

である。定格冷房能力に対する最大冷房能力の比 $\alpha_{max,C}$ は、1.11とする。

顕熱比は、本来であれば、非居室における顕熱取得および潜熱取得を考慮する必要があるが、ここでは収束計算を回避するため、居室の冷房顕熱負荷および冷房潜熱負荷のみから決定するものとする。日付 d の時刻 t における冷房負荷補正顕熱比 $SHF'_{d,t}$ は、式(28)により表される。

$$SHF'_{d,t} = \begin{cases} \frac{L'_{CS,d,t}}{L'_{C,d,t}} & (L'_{C,d,t} > 0) \\ 0 & (L'_{C,d,t} \leq 0) \end{cases} \quad (28)$$

ここで、

$L'_{CS,d,t}$: 日付 d の時刻 t における1時間当たりの熱取得を含む負荷バランス時の冷房顕熱負荷 (MJ/h)

$L'_{C,d,t}$: 日付 d の時刻 t における補正冷房負荷 (MJ/h)

$SHF'_{d,t}$: 日付 d の時刻 t における冷房負荷補正顕熱比 (-)

である。

日付 d の時刻 t における補正冷房負荷 $L'_{C,d,t}$ は、式(29)により表される。

$$L'_{C,d,t} = L'_{CS,d,t} + L'_{CL,d,t} \quad (29)$$

ここで、

$L'_{CS,d,t}$: 日付 d の時刻 t における1時間当たりの熱取得を含む負荷バランス時の冷房顕熱負荷 (MJ/h)

$L'_{C,d,t}$: 日付 d の時刻 t における補正冷房負荷 (MJ/h)

$L'_{CL,d,t}$: 日付 d の時刻 t における補正冷房潜熱負荷 (MJ/h)

である。

日付 d の時刻 t における補正冷房負荷 $L_{CL,d,t}'$ は、式(30)により表される。

$$L_{CL,d,t}' = \min(L_{CL,max,d,t}^* \quad L_{CL,d,t}^*) \quad (30)$$

ここで、

$L_{CL,d,t}^*$: 日付 d の時刻 t における1時間当たりの熱取得を含む負荷バランス時の冷房潜熱負荷(MJ/h)

$L_{CL,d,t}'$: 日付 d の時刻 t における補正冷房潜熱負荷(MJ/h)

$L_{CL,max,d,t}^*$: 日付 d の時刻 t における最大冷房潜熱負荷(MJ/h)

である。

日付 d の時刻 t における最大冷房潜熱負荷 $L_{CL,max,d,t}^*$ は、式(31)により表される。

$$L_{CL,max,d,t}^* = L_{CS,d,t}^* \times \frac{1 - SHF_{L,min,C}}{SHF_{L,min,C}} \quad (31)$$

ここで、

$L_{CS,d,t}^*$: 日付 d の時刻 t における1時間当たりの熱取得を含む負荷バランス時の冷房顕熱負荷(MJ/h)

$L_{CL,max,d,t}^*$: 日付 d の時刻 t における最大冷房潜熱負荷(MJ/h)

$SHF_{L,min,C}$: 冷房負荷最小顕熱比(-)

である。冷房負荷最小顕熱比 $SHF_{L,min,C}$ は、0.4とする。

日付 d の時刻 t における1時間当たりの熱取得を含む負荷バランス時の冷房顕熱負荷 $L_{CS,d,t}^*$ および冷房潜熱負荷 $L_{CL,d,t}^*$ は、式(32)および式(32)により表される。

$$L_{CS,d,t}^* = \sum_{i=1}^5 L_{CS,d,t,i}^* \quad (32)$$

$$L_{CL,d,t}^* = \sum_{i=1}^5 L_{CL,d,t,i}^* \quad (33)$$

ここで、

$L_{CL,d,t}^*$: 日付 d の時刻 t における1時間当たりの熱取得を含む負荷バランス時の冷房潜熱負荷(MJ/h)

$L_{CL,d,t,i}^*$: 日付 d の時刻 t における暖冷房区画 i の1時間当たりの熱取得を含む負荷バランス時の冷房潜熱負荷(MJ/h)

$L_{CS,d,t}^*$: 日付 d の時刻 t における1時間当たりの熱取得を含む負荷バランス時の冷房顕熱負荷(MJ/h)

$L_{CS,d,t,i}^*$: 日付 d の時刻 t における暖冷房区画 i の1時間当たりの熱取得を含む負荷バランス時の冷房顕熱負荷(MJ/h)

である。

9.6 熱源機の風量

日付 d の時刻 t における熱源機の風量 $V_{hs,supply,d,t}$ は、式(34)により表される。

$$V_{hs, supply, d, t} = \sum_{i=1}^5 V_{supply, d, t, i} \quad (34)$$

ここで、

$V_{hs, supply, d, t}$: 日付dの時刻tにおける熱源機の風量(m³/h)

$V_{supply, d, t, i}$: 日付dの時刻tにおける暖冷房区画iの吹き出し風量(m³/h)

である。

日付dの時刻tにおける熱源機の風量のうちの全般換気分 $V_{hs, vent, d, t}$ は、式(35)により表される。

当該システムが全般換気の機能を有する場合:

$$V_{hs, vent, d, t} = \sum_{i=1}^5 V_{vent, g, i} \quad (35-1)$$

当該システムが全般換気の機能を有さない場合:

$$V_{hs, vent, d, t} = 0 \quad (35-2)$$

ここで、

$V_{hs, vent, d, t}$: 日付dの時刻tにおける熱源機の風量のうちの全般換気分(m³/h)

$V_{vent, g, i}$: 暖冷房区画iの全般換気量(m³/h)

である。

9.7 VAV 調整前の熱源機の風量

日付dの時刻tにおける VAV 調整前の熱源機の風量 $V'_{hs, supply, d, t}$ は、式(36)により表される。

暖房期:

$$V'_{hs, supply, d, t} = \begin{cases} V_{hs, min} & (\hat{Q}_{hs, d, t} < 0) \\ \frac{V_{hs, dsgn, H} - V_{hs, min}}{Q_{hs, rtd, H}} \hat{Q}_{hs, d, t} + V_{hs, min} & (0 \leq \hat{Q}_{hs, d, t} < Q_{hs, rtd, H}) \\ V_{hs, dsgn, H} & (Q_{hs, rtd, H} \leq \hat{Q}_{hs, d, t}) \end{cases} \quad (36-1)$$

冷房期:

$$V'_{hs, supply, d, t} = \begin{cases} V_{hs, min} & (\hat{Q}_{hs, d, t} < 0) \\ \frac{V_{hs, dsgn, C} - V_{hs, min}}{Q_{hs, rtd, C}} \hat{Q}_{hs, d, t} + V_{hs, min} & (0 \leq \hat{Q}_{hs, d, t} < Q_{hs, rtd, C}) \\ V_{hs, dsgn, C} & (Q_{hs, rtd, C} \leq \hat{Q}_{hs, d, t}) \end{cases} \quad (36-2)$$

中間期:

$$V'_{hs, supply, d, t} = V_{hs, min} \quad (36-3)$$

ここで、

- $Q_{hs,rt,d,C}$: 熱源機の冷房時の定格出力 (MJ/h)
 $Q_{hs,rt,d,H}$: 熱源機の暖房時の定格出力 (MJ/h)
 $\hat{Q}_{hs,d,t}$: 日付 d の時刻 t における1時間当たりの熱源機の風量を計算するための熱源機の出力 (MJ/h)
 $V_{hs,dsgn,C}$: 冷房時の設計風量 (m³/h)
 $V_{hs,dsgn,H}$: 暖房時の設計風量 (m³/h)
 $V_{hs,min}$: 熱源機の最低風量 (m³/h)
 $V'_{hs,supply,d,t}$: 日付 d の時刻 t における VAV 調整前の熱源機の風量 (m³/h)

である。

暖房時の熱源機の定格出力 $Q_{hs,rt,d,H}$ および冷房時の熱源機の定格出力 $Q_{hs,rt,d,C}$ は、式 (37) および式 (38) により表される。

$$Q_{hs,rt,d,H} = q_{hs,rt,d,H} \times 3600 \times 10^{-6} \quad (37)$$

$$Q_{hs,rt,d,C} = q_{hs,rt,d,C} \times 3600 \times 10^{-6} \quad (38)$$

ここで、

- $Q_{hs,rt,d,C}$: 冷房時の熱源機の定格出力 (MJ/h)
 $Q_{hs,rt,d,H}$: 暖房時の熱源機の定格出力 (MJ/h)
 $q_{hs,rt,d,C}$: 熱源機の定格冷房能力 (W)
 $q_{hs,rt,d,H}$: 熱源機の定格暖房能力 (W)

である。

熱源機の最低風量 $V_{hs,min}$ は、居室の全般換気量の合計に等しいとして、式 (39) により表される。

$$V_{hs,min} = \sum_{i=1}^5 V_{vent,g,i} \quad (39)$$

ここで、

- $V_{hs,min}$: 熱源機の最低風量 (m³/h)
 $V_{vent,g,i}$: 暖冷房区画 i の全般換気量 (m³/h)

である。

日付 d の時刻 t における1時間当たりの熱源機の風量を計算するための熱源機の出力 $\hat{Q}_{hs,d,t}$ は、式 (40) により、表される。

暖房期:

$$\hat{Q}_{hs,d,t} = \max(\hat{Q}_{hs,H,d,t}, 0) \quad (40-1a)$$

$$\hat{Q}_{hs,H,d,t} = \left[\left\{ (Q - 0.35 \times 0.5 \times 2.4) A_A + \frac{c_{p,air} \rho_{air} (V_{vent,l,d,t} + \sum_{i=1}^5 V_{vent,g,i})}{3600} \right\} (\theta_{set,H} - \theta_{ex,d,t}) - \mu_H A_A J_{d,t} - q_{gen,d,t} - n_{p,d,t} q_{p,H} \right] \times 3600 \times 10^{-6} \quad (40-1b)$$

冷房期:

$$\hat{Q}_{hs,d,t} = \max(\hat{Q}_{hs,CS,d,t}, 0) + \max(\hat{Q}_{hs,CL,d,t}, 0) \quad (40-2a)$$

$$\hat{Q}_{hs,CS,d,t} = \left[\left\{ (Q - 0.35 \times 0.5 \times 2.4)A_A + \frac{c_{p,air}\rho_{air}(V_{vent,l,d,t} + \sum_{i=1}^5 V_{vent,g,i})}{3600} \right\} (\theta_{ex,d,t} - \theta_{set,C}) + \mu_C A_A J_{d,t} + q_{gen,d,t} + n_{p,d,t} q_{p,CS} \right] \times 3600 \times 10^{-6} \quad (40-2b)$$

$$\hat{Q}_{hs,CL,d,t} = \left[\left\{ \rho_{air} \left(V_{vent,l,d,t} + \sum_{i=1}^5 V_{vent,g,i} \right) (X_{ex,d,t} - X_{set,C}) \times 10^3 + w_{gen,d,t} \right\} \times L_{wtr} + n_{p,d,t} q_{p,CL} \times 3600 \right] \times 10^{-6} \quad (40-2c)$$

中間期:

$$\hat{Q}_{hs,d,t} = 0 \quad (40-3)$$

ここで、

- A_A : 床面積の合計 (m²)
- $J_{d,t}$: 日付 d の時刻 t における水平面全天日射量 (W/m²)
- $n_{p,d,t}$: 日付 d の時刻 t における在室人数 (人)
- Q : 当該住戸の熱損失係数 (W/(m²・K))
- $\hat{Q}_{hs,CL,d,t}$: 日付 d の時刻 t における1時間当たりの熱源機の風量を計算するための熱源機の冷房潜熱出力 (MJ/h)
- $\hat{Q}_{hs,CS,d,t}$: 日付 d の時刻 t における1時間当たりの熱源機の風量を計算するための熱源機の冷房顕熱出力 (MJ/h)
- $\hat{Q}_{hs,H,d,t}$: 日付 d の時刻 t における1時間当たりの熱源機の風量を計算するための熱源機の暖房出力 (MJ/h)
- $q_{gen,d,t}$: 日付 d の時刻 t における内部発熱 (W)
- $q_{p,CL}$: 冷房期における人体からの1人当たりの潜熱発熱量 (W/人)
- $q_{p,CS}$: 冷房期における人体からの1人当たりの顕熱発熱量 (W/人)
- $q_{p,H}$: 暖房期における人体からの1人当たりの顕熱発熱量 (W/人)
- $V_{vent,g,i}$: 暖冷房区画 i の全般換気量 (m³/h)
- $V_{vent,l,d,t}$: 日付 d の時刻 t における局所換気量 (m³/h)
- $X_{ex,d,t}$: 日付 d の時刻 t における外気の絶対湿度 (kg/kg(DA))
- $w_{gen,d,t}$: 日付 d の時刻 t における内部発湿 (g/h)
- $X_{set,C}$: 冷房時の設定絶対湿度 (kg/kg(DA))
- $\theta_{ex,d,t}$: 日付 d の時刻 t における外気温度 (°C)
- $\theta_{set,C}$: 冷房時の設定温度 (°C)
- $\theta_{set,H}$: 暖房時の設定温度 (°C)
- μ_C : 当該住戸の冷房期の日射取得係数 ((W/m²)/(W/m²))
- μ_H : 当該住戸の暖房期の日射取得係数 ((W/m²)/(W/m²))
- $c_{p,air}$: 空気の比熱 (J/(kg・K))
- L_{wtr} : 水の蒸発潜熱 (kJ/kg)

ρ_{air} : 空気の密度 (kg/m³)
である。

9.8 定格能力・定格風量・設計風量

熱源機の定格暖房能力 $q_{hs,rt,d,H}$ および定格冷房能力 $q_{hs,rt,d,C}$ は、付録 B により定まる。また、暖房時の設計風量 $V_{hs,dsgn,H}$ および冷房時の設計風量 $V_{hs,dsgn,C}$ は、それぞれ、付録 B の暖房時の送風機の設計風量 $V_{fan,dsgn,H}$ 、冷房時の送風機の設計風量 $V_{fan,dsgn,C}$ とする。

10. 吹き出し口

10.1 吹き出し空気温度

日付 d の時刻 t における暖冷房区画 i の吹き出し温度 $\theta_{supply,d,t,i}$ は、居室 ($i = 1 \sim 5$) に対し、式 (41) により表される。

暖房期:

$$\theta_{supply,d,t,i} = \begin{cases} \theta_{sur,d,t,i} + (\theta_{hs,out,d,t} - \theta_{sur,d,t,i}) \times e^{\frac{-\psi_i l_{duct,i} \times 3600}{c_{p,air} \rho_{air} V_{supply,d,t,i}}} & \left(\sum_{i=1}^5 L_{H,d,t,i}^* > 0 \right) \\ \theta_{HBR,d,t}^* & \left(\sum_{i=1}^5 L_{H,d,t,i}^* \leq 0 \right) \end{cases} \quad (41-1)$$

冷房期:

$$\theta_{supply,d,t,i} = \begin{cases} \theta_{sur,d,t,i} + (\theta_{hs,out,d,t} - \theta_{sur,d,t,i}) \times e^{\frac{-\psi_i l_{duct,i} \times 3600}{c_{p,air} \rho_{air} V_{supply,d,t,i}}} & \left(\sum_{i=1}^5 L_{CS,d,t,i}^* > 0 \right) \\ \theta_{HBR,d,t}^* & \left(\sum_{i=1}^5 L_{CS,d,t,i}^* \leq 0 \right) \end{cases} \quad (41-2)$$

中間期:

$$\theta_{supply,d,t,i} = \theta_{HBR,d,t}^* \quad (41-3)$$

ここで、

$L_{CS,d,t,i}^*$: 日付 d の時刻 t における暖冷房区画 i の 1 時間当たりの熱取得を含む負荷バランス時の冷房顕熱負荷 (MJ/h)

$L_{H,d,t,i}^*$: 日付 d の時刻 t における暖冷房区画 i の 1 時間当たりの熱損失を含む負荷バランス時の暖房負荷 (MJ/h)

$l_{duct,i}$: ダクト i の長さ (m)

$V_{supply,d,t,i}$: 日付 d の時刻 t における暖冷房区画 i の吹き出し風量 (m³/h)

$\theta_{HBR,d,t}^*$: 日付 d の時刻 t における負荷バランス時の居室の室温 (°C)

$\theta_{hs,out,d,t}$: 日付 d の時刻 t における熱源機の出口における空気温度 (°C)

$\theta_{supply,d,t,i}$: 日付 d の時刻 t における暖冷房区画 i の吹き出し温度 (°C)

$\theta_{sur,d,t,i}$: 日付 d の時刻 t におけるダクト i の周囲の空気温度(°C)

ψ_i : ダクト i の線熱損失係数(W/(m・K))

$c_{p,air}$: 空気の比熱(J/(kg・K))

ρ_{air} : 空気の密度(kg/m³)

である。

10.2 吹き出し絶対湿度

日付 d の時刻 t における暖冷房区画 i の吹き出し絶対湿度 $X_{supply,d,t,i}$ は、居室($i = 1 \sim 5$)に対し、式(42)により表される。

暖房期:

$$X_{supply,d,t,i} = X_{HBR,d,t}^* \quad (42-1)$$

冷房期:

$$X_{supply,d,t,i} = \begin{cases} X_{hs,out,d,t} & \left(\sum_{i=1}^5 L_{CL,d,t,i}^* > 0 \right) \\ X_{HBR,d,t}^* & \left(\sum_{i=1}^5 L_{CL,d,t,i}^* \leq 0 \right) \end{cases} \quad (42-2)$$

中間期:

$$X_{supply,d,t,i} = X_{HBR,d,t}^* \quad (42-3)$$

ここで、

$L_{CL,d,t,i}^*$: 日付 d の時刻 t における暖冷房区画 i の1時間当たりの熱取得を含む負荷バランス時の冷房潜熱負荷(MJ/h)

$X_{HBR,d,t}^*$: 日付 d の時刻 t における負荷バランス時の居室の絶対湿度(kg/kg(DA))

$X_{hs,out,d,t}$: 日付 d の時刻 t における熱源機の出口における絶対湿度(kg/kg(DA))

$X_{supply,d,t,i}$: 日付 d の時刻 t における暖冷房区画 i の吹き出し絶対湿度(kg/kg(DA))

である。

10.3 吹き出し風量

日付 d の時刻 t における暖冷房区画 i の吹き出し風量 $V_{supply,d,t,i}$ は、VAVの機構の有無に応じて、居室($i = 1 \sim 5$)に対し、式(43)により表される。ただし、吹き出し風量 $V_{supply,d,t,i}$ は、VAV調整前の吹き出し風量 $V'_{supply,d,t,i}$ を上回る場合はVAV調整前の吹き出し風量 $V'_{supply,d,t,i}$ に等しいとし、全般換気量 $V_{vent,g,i}$ を下回る場合は全般換気量 $V_{vent,g,i}$ に等しいとする。

VAVの機構を有さない場合:

暖房期:

$$V_{supply,d,t,i} = V'_{supply,d,t,i} \quad (43-1)$$

冷房期:

$$V_{supply,d,t,i} = V'_{supply,d,t,i} \quad (43-2)$$

中間期:

$$V_{supply,d,t,i} = V_{vent,g,i} \quad (43-3)$$

VAV の機構を有する場合:

暖房期:

$$V_{supply,d,t,i} = \begin{cases} \frac{L_{H,d,t,i}^* \times 10^6 + (\theta_{hs,out,d,t} - \theta_{sur,d,t,i}) \psi_i l_{duct,i} \times 3600}{c_{p,air} \rho_{air} (\theta_{hs,out,d,t} - \theta_{HBR,d,t}^*)} & \left(\theta_{hs,out,d,t} > \theta_{HBR,d,t}^* \text{ and } \sum_{i=1}^5 L_{H,d,t,i}^* > 0 \right) \\ V_{vent,g,i} & \left(\theta_{hs,out,d,t} \leq \theta_{HBR,d,t}^* \text{ or } \sum_{i=1}^5 L_{H,d,t,i}^* \leq 0 \right) \end{cases} \quad (43-4)$$

冷房期:

$$V_{supply,d,t,i} = \begin{cases} \frac{L_{CS,d,t,i}^* \times 10^6 + (\theta_{sur,d,t,i} - \theta_{hs,out,d,t}) \psi_i l_{duct,i} \times 3600}{c_{p,air} \rho_{air} (\theta_{HBR,d,t}^* - \theta_{hs,out,d,t})} & \left(\theta_{hs,out,d,t} < \theta_{HBR,d,t}^* \text{ and } \sum_{i=1}^5 L_{CS,d,t,i}^* > 0 \right) \\ V_{vent,g,i} & \left(\theta_{hs,out,d,t} \geq \theta_{HBR,d,t}^* \text{ or } \sum_{i=1}^5 L_{CS,d,t,i}^* \leq 0 \right) \end{cases} \quad (43-5)$$

中間期:

$$V_{supply,d,t,i} = V_{vent,g,i} \quad (43-6)$$

ここで、

$L_{CS,d,t,i}^*$: 日付 d の時刻 t における暖冷房区画 i の 1 時間当たりの熱取得を含む負荷バランス時の冷房顕熱負荷 (MJ/h)

$L_{H,d,t,i}^*$: 日付 d の時刻 t における暖冷房区画 i の 1 時間当たりの熱損失を含む負荷バランス時の暖房負荷 (MJ/h)

$l_{duct,i}$: ダクト i の長さ (m)

$V_{supply,d,t,i}$: 日付 d の時刻 t における暖冷房区画 i の吹き出し風量 (m^3/h)

$V_{vent,g,i}$: 暖冷房区画 i の全般換気量 (m^3/h)

$V'_{supply,d,t,i}$: 日付 d の時刻 t における暖冷房区画 i の VAV 調整前の吹き出し風量 (m^3/h)

$\theta_{HBR,d,t}^*$: 日付 d の時刻 t における負荷バランス時の居室の室温 ($^{\circ}\text{C}$)

$\theta_{hs,out,d,t}$: 日付 d の時刻 t における熱源機の出口における空気温度 ($^{\circ}\text{C}$)

$\theta_{sur,d,t,i}$: 日付 d の時刻 t におけるダクト i の周囲の空気温度 ($^{\circ}\text{C}$)

ψ_i : ダクト i の線熱損失係数 ($\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$)

$c_{p,air}$: 空気の比熱 ($\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$)

ρ_{air} : 空気の密度 (kg/m^3)

である。

10.4 VAV 調整前の吹き出し風量

日付 d の時刻 t における暖冷房区画 i の VAV 調整前の吹き出し風量 $V'_{supply,d,t,i}$ は、居室($i = 1 \sim 5$)に対し、式(44)により表される。

$$V'_{supply,d,t,i} = \max(r_{supply,des,i} V'_{hs,supply,d,t}, V_{vent,g,i}) \quad (44)$$

ここで、

- $r_{supply,des,i}$: 暖冷房区画 i の風量バランス(-)
- $V_{vent,g,i}$: 暖冷房区画 i の全般換気量(m^3/h)
- $V'_{supply,d,t,i}$: 日付 d の時刻 t における暖冷房区画 i の VAV 調整前の吹き出し風量(m^3/h)
- $V'_{hs,supply,d,t}$: 日付 d の時刻 t における VAV 調整前の熱源機の風量(m^3/h)

である。

暖冷房区画 i の風量バランス $r_{supply,des,i}$ は、式(45)により表される。

$$r_{supply,des,i} = \frac{A_{HCZ,i}}{\sum_{i=1}^5 A_{HCZ,i}} \quad (45)$$

ここで、

- $A_{HCZ,i}$: 暖冷房区画 i の床面積(m^2)
- $r_{supply,des,i}$: 暖冷房区画 i の風量バランス(-)

である。

11. 暖冷房区画

11.1 実際の居室の室温・絶対湿度

日付 d の時刻 t における暖冷房区画 i の実際の居室の室温 $\theta_{HBR,d,t,i}$ は、居室($i = 1 \sim 5$)に対し、式(46)により表される。ただし、暖冷房区画 i の実際の居室の室温 $\theta_{HBR,d,t,i}$ は、暖房期において負荷バランス時の居室の室温 $\theta_{HBR,d,t}^*$ を下回る場合、負荷バランス時の居室の室温 $\theta_{HBR,d,t}^*$ に等しいとし、また、冷房期において負荷バランス時の居室の室温 $\theta_{HBR,d,t}^*$ を上回る場合、負荷バランス時の居室の室温 $\theta_{HBR,d,t}^*$ に等しいとする。

暖房期:

$$\theta_{HBR,d,t,i} = \theta_{HBR,d,t}^* + \frac{c_{p,air} \rho_{air} V_{supply,d,t,i} (\theta_{supply,d,t,i} - \theta_{HBR,d,t}^*) - L_{H,d,t,i} \times 10^6}{c_{p,air} \rho_{air} V_{supply,d,t,i} + (U_{prt} A_{prt,i} + Q A_{HCZ,i}) \times 3600} \quad (46-1)$$

冷房期:

$$\theta_{HBR,d,t,i} = \theta_{HBR,d,t}^* - \frac{c_{p,air} \rho_{air} V_{supply,d,t,i} (\theta_{HBR,d,t}^* - \theta_{supply,d,t,i}) - L_{CS,d,t,i} \times 10^6}{c_{p,air} \rho_{air} V_{supply,d,t,i} + (U_{prt} A_{prt,i} + Q A_{HCZ,i}) \times 3600} \quad (46-2)$$

中間期:

$$\theta_{HBR,d,t,i} = \theta_{HBR,d,t}^* \quad (46-3)$$

ここで、

- $A_{HCZ,i}$: 暖冷房区画 i の床面積(m^2)

- $A_{prt,i}$: 暖冷房区画*i*から見た非居室の間仕切りの面積(m²)
 $L_{CS,d,t,i}^*$: 日付*d*の時刻*t*における暖冷房区画*i*の1時間当たりの熱取得を含む負荷バランス時の冷房顕熱負荷(MJ/h)
 $L_{H,d,t,i}^*$: 日付*d*の時刻*t*における暖冷房区画*i*の1時間当たりの熱損失を含む負荷バランス時の暖房負荷(MJ/h)
 Q : 当該住戸の熱損失係数(W/(m²・K))
 U_{prt} : 間仕切りの熱貫流率(W/(m²・K))
 $V_{supply,d,t,i}$: 日付*d*の時刻*t*における暖冷房区画*i*の吹き出し風量(m³/h)
 $\theta_{HBR,d,t,i}$: 日付*d*の時刻*t*における暖冷房区画*i*の実際の居室の室温(°C)
 $\theta_{supply,d,t,i}$: 日付*d*の時刻*t*における暖冷房区画*i*の吹き出し温度(°C)
 $\theta_{HBR,d,t}^*$: 日付*d*の時刻*t*における負荷バランス時の居室の室温(°C)
 $c_{p,air}$: 空気の比熱(J/(kg・K))
 ρ_{air} : 空気の密度(kg/m³)

である。

日付*d*の時刻*t*における暖冷房区画*i*の実際の居室の絶対湿度 $X_{HBR,d,t,i}$ は、居室($i = 1 \sim 5$)に対し、式(47)により表される。

$$X_{HBR,d,t,i} = X_{HBR,d,t}^* \quad (47)$$

ここで、

- $X_{HBR,d,t,i}$: 日付*d*の時刻*t*における暖冷房区画*i*の実際の居室の絶対湿度(kg/kg(DA))
 $X_{HBR,d,t}^*$: 日付*d*の時刻*t*における負荷バランス時の居室の絶対湿度(kg/kg(DA))

である。

11.2 実際の非居室の室温・絶対湿度

日付*d*の時刻*t*における実際の非居室の室温 $\theta_{NR,d,t}$ は、式(48)により表される。

$$\theta_{NR,d,t} = \theta_{NR,d,t}^* + \frac{-\sum_{i=1}^5 k'_{prt,d,t,i}(\theta_{HBR,d,t}^* - \theta_{NR,d,t}^*) + \sum_{i=1}^5 k_{prt,d,t,i}(\theta_{HBR,d,t,i} - \theta_{NR,d,t}^*)}{k_{evp,d,t} + \sum_{i=1}^5 k_{prt,d,t,i}} \quad (48a)$$

$$k_{evp,d,t} = (Q - 0.35 \times 0.5 \times 2.4)A_{NR} + c_{p,air}\rho_{air} \frac{V_{vent,LNR,d,t}}{3600} \quad (48b)$$

$$k_{prt,d,t,i} = c_{p,air}\rho_{air} \frac{V_{supply,d,t,i}}{3600} + U_{prt}A_{prt,i} \quad (48c)$$

$$k'_{prt,d,t,i} = c_{p,air}\rho_{air} \frac{V'_{supply,d,t,i}}{3600} + U_{prt}A_{prt,i} \quad (48d)$$

ここで、

- A_{NR} : 非居室の床面積(m²)
 $A_{prt,i}$: 暖冷房区画*i*から見た非居室の間仕切りの面積(m²)
 Q : 当該住戸の熱損失係数(W/(m²・K))

- U_{prt} : 間仕切りの熱貫流率 (W/(m²·K))
 $V_{supply,d,t,i}$: 日付 d の時刻 t における暖冷房区画 i の吹き出し風量 (m³/h)
 $V_{vent,l,NR,d,t}$: 日付 d の時刻 t における非居室の局所換気量 (m³/h)
 $V'_{supply,d,t,i}$: 日付 d の時刻 t における暖冷房区画 i の VAV 調整前の吹き出し風量 (m³/h)
 $\theta_{HBR,d,t,i}$: 日付 d の時刻 t における暖冷房区画 i の実際の居室の室温 (°C)
 $\theta_{NR,d,t}$: 日付 d の時刻 t における実際の非居室の室温 (°C)
 $\theta_{HBR,d,t}^*$: 日付 d の時刻 t における負荷バランス時の居室の室温 (°C)
 $\theta_{NR,d,t}^*$: 日付 d の時刻 t における負荷バランス時の非居室の室温 (°C)
 $c_{p,air}$: 空気の比熱 (J/(kg·K))
 ρ_{air} : 空気の密度 (kg/m³)

である。

日付 d の時刻 t における実際の非居室の絶対湿度 $X_{NR,d,t}$ は、式 (49) により表される。

$$X_{NR,d,t} = X_{NR,d,t}^* \quad (49)$$

ここで、

- $X_{NR,d,t}$: 日付 d の時刻 t における実際の非居室の絶対湿度 (kg/kg(DA))
 $X_{NR,d,t}^*$: 日付 d の時刻 t における非居室の負荷バランス時の絶対湿度 (kg/kg(DA))

である。

11.3 負荷バランス時の居室の室温・絶対湿度

日付 d の時刻 t における負荷バランス時の居室の室温 $\theta_{HBR,d,t}^*$ は、式 (50) により表される。

暖房期:

$$\theta_{HBR,d,t}^* = \theta_{set,H} \quad (50-1)$$

冷房期:

$$\theta_{HBR,d,t}^* = \theta_{set,C} \quad (50-2)$$

中間期:

$$\theta_{HBR,d,t}^* = \begin{cases} \theta_{ex,d,t} & (\theta_{set,H} \leq \theta_{ex,d,t} \leq \theta_{set,C}) \\ \theta_{set,C} & (\theta_{ex,d,t} > \theta_{set,C}) \\ \theta_{set,H} & (\theta_{ex,d,t} < \theta_{set,H}) \end{cases} \quad (50-3)$$

ここで、

- $\theta_{ex,d,t}$: 日付 d の時刻 t における外気温度 (°C)
 $\theta_{HBR,d,t}^*$: 日付 d の時刻 t における負荷バランス時の居室の室温 (°C)
 $\theta_{set,C}$: 冷房時の設定温度 (°C)
 $\theta_{set,H}$: 暖房時の設定温度 (°C)

である。

日付 d の時刻 t における負荷バランス時の居室の絶対湿度 $X_{HBR,d,t}^*$ は、式 (51) により表される。

暖房期:

$$X_{HBR,d,t}^* = X_{ex,d,t} \quad (51-1)$$

冷房期:

$$X_{HBR,d,t}^* = X_{set,C} \quad (51-2)$$

中間期:

$$X_{HBR,d,t}^* = X_{ex,d,t} \quad (51-3)$$

ここで、

$X_{ex,d,t}$: 日付 d の時刻 t における外気絶対湿度 (kg/kg(DA))

$X_{HBR,d,t}^*$: 日付 d の時刻 t における負荷バランス時の居室の絶対湿度 (kg/kg(DA))

$X_{set,C}$: 冷房時の設定絶対湿度 (kg/kg(DA))

である。

11.4 負荷バランス時の非居室の室温・絶対湿度

日付 d の時刻 t における負荷バランス時の非居室の室温 $\theta_{NR,d,t}^*$ は、式(52)により表される。

暖房期:

$$\theta_{NR,d,t}^* = \theta_{HBR,d,t}^* - \frac{\sum_{i=6}^{12} L_{H,d,t,i}}{(Q - 0.35 \times 0.5 \times 2.4)A_{NR} + c_{p,air}\rho_{air} \frac{V_{vent,LNR,d,t}}{3600} + \sum_{i=1}^5 \left(c_{p,air}\rho_{air} \frac{V'_{supply,d,t,i}}{3600} + U_{prt}A_{prt,i} \right)} \times \frac{10^6}{3600} \quad (52-1)$$

冷房期:

$$\theta_{NR,d,t}^* = \theta_{HBR,d,t}^* + \frac{\sum_{i=6}^{12} L_{CS,d,t,i}}{(Q - 0.35 \times 0.5 \times 2.4)A_{NR} + c_{p,air}\rho_{air} \frac{V_{vent,LNR,d,t}}{3600} + \sum_{i=1}^5 \left(c_{p,air}\rho_{air} \frac{V'_{supply,d,t,i}}{3600} + U_{prt}A_{prt,i} \right)} \times \frac{10^6}{3600} \quad (52-2)$$

中間期:

$$\theta_{NR,d,t}^* = \theta_{HBR,d,t}^* \quad (52-3)$$

ここで、

A_{NR} : 非居室の床面積 (m²)

$A_{prt,i}$: 暖冷房区画 i から見た非居室の間仕切りの面積 (m²)

$L_{CS,d,t,i}$: 日付 d の時刻 t における暖冷房区画 i の1時間当たりの冷房顕熱負荷 (MJ/h)

$L_{H,d,t,i}$: 日付 d の時刻 t における暖冷房区画 i の1時間当たりの暖房負荷 (MJ/h)

Q : 当該住戸の熱損失係数 (W/(m²・K))

U_{prt} : 間仕切りの熱貫流率 (W/(m²・K))

$V_{vent,LNR,d,t}$: 日付 d の時刻 t における非居室の局所換気量 (m³/h)

$V'_{supply,d,t,i}$: 日付 d の時刻 t における暖冷房区画 i のVAV調整前の吹き出し風量 (m³/h)

$\theta_{HBR,d,t}^*$: 日付 d の時刻 t における負荷バランス時の居室の室温 (°C)

$\theta_{NR,d,t}^*$: 日付 d の時刻 t における負荷バランス時の非居室の室温 (°C)

$c_{p,air}$: 空気の比熱 (J/(kg・K))

ρ_{air} : 空気の密度 (kg/m³)

である。

日付 d の時刻 t における負荷バランス時の非居室の絶対湿度 $X_{NR,d,t}^*$ は、式(53)により表される。

暖房期:

$$X_{NR,d,t}^* = X_{HBR,d,t}^* \quad (53-1)$$

冷房期:

$$X_{NR,d,t}^* = X_{HBR,d,t}^* + \frac{\sum_{i=6}^{12} L_{CL,d,t,i}}{L_{wtr} \rho_{air} (V_{vent,l,NR,d,t} + \sum_{i=1}^5 V'_{supply,d,t,i})} \times 10^3 \quad (53-2)$$

中間期:

$$X_{NR,d,t}^* = X_{HBR,d,t}^* \quad (53-3)$$

ここで、

$L_{CL,d,t,i}$: 日付 d の時刻 t における暖冷房区画 i の1時間当たりの冷房潜熱負荷 (MJ/h)

$V_{vent,l,NR,d,t}$: 日付 d の時刻 t における非居室の局所換気量 (m^3/h)

$V'_{supply,d,t,i}$: 日付 d の時刻 t における暖冷房区画 i の VAV 調整前の吹き出し風量 (m^3/h)

$X_{HBR,d,t}^*$: 日付 d の時刻 t における負荷バランス時の居室の絶対湿度 (kg/kg(DA))

$X_{NR,d,t}^*$: 日付 d の時刻 t における負荷バランス時の非居室の絶対湿度 (kg/kg(DA))

L_{wtr} : 水の蒸発潜熱 (kJ/kg)

ρ_{air} : 空気の密度 (kg/m^3)

である。

12. ダクト

12.1 ダクトの周囲の空気温度

日付 d の時刻 t におけるダクト i の周囲の空気温度 $\theta_{sur,d,t,i}$ は、居室 ($i = 1 \sim 5$) に対し、式 (54) により表される。なお、ダクト i は、熱源機から暖冷房区画 i に空気を供給するダクトである。

ダクトが通過する空間を確認しない場合、またはダクトの全部または一部が断熱区画外にある場合:

$$\theta_{sur,d,t,i} = \frac{l_{duct,in,i} \theta_{HBR,d,t}^* + l_{duct,ex,i} \theta_{attic,d,t}}{l_{duct,in,i} + l_{duct,ex,i}} \quad (54-1)$$

ダクトの全部が断熱区画内にある場合:

$$\theta_{sur,d,t,i} = \theta_{HBR,d,t}^* \quad (54-2)$$

ここで、

$l_{duct,ex,i}$: 断熱区画外を通るダクト i の長さ (m)

$l_{duct,in,i}$: 断熱区画内を通るダクト i の長さ (m)

$\theta_{attic,d,t}$: 日付 d の時刻 t における小屋裏の空気温度 ($^{\circ}C$)

$\theta_{sur,d,t,i}$: 日付 d の時刻 t におけるダクト i の周囲の空気温度 ($^{\circ}C$)

$\theta_{HBR,d,t}^*$: 日付 d の時刻 t における負荷バランス時の居室の室温 ($^{\circ}C$)

である。

日付 d の時刻 t における小屋裏の空気温度 $\theta_{attic,d,t}$ は、式 (55) により表される。

$$\theta_{attic,d,t} = \theta_{SAT,d,t} H + \theta_{HBR,d,t}^* (1 - H) \quad (55)$$

ここで、

- H : 温度差係数(-)
- $\theta_{attic,d,t}$: 日付 d の時刻 t における小屋裏の空気温度(°C)
- $\theta_{SAT,d,t}$: 日付 d の時刻 t における水平面における等価外温度(°C)
- $\theta_{HBR,d,t}^*$: 日付 d の時刻 t における負荷バランス時の居室の室温(°C)

である。温度差係数 H は、1.0 とする。

12.2 ダクトの長さ

ダクト i の長さ $l_{duct,i}$ は、居室($i = 1 \sim 5$)に対し、式(55)により表される。

$$l_{duct,i} = l_{duct,in,i} + l_{duct,ex,i} \quad (55)$$

ここで、

- $l_{duct,i}$: ダクト i の長さ(m)
- $l_{duct,ex,i}$: 断熱区画外を通るダクト i の長さ(m)
- $l_{duct,in,i}$: 断熱区画内を通るダクト i の長さ(m)

である。

断熱区画内を通るダクト i の長さ $l_{duct,in,i}$ および断熱区画外を通るダクト i の長さ $l_{duct,ex,i}$ は、居室($i = 1 \sim 5$)に対し、式(57)および式(58)により表される。

$$l_{duct,in,i} = l_{duct,in,R,i} \sqrt{\frac{A_A}{A_{A,R}}} \quad (57)$$

$$l_{duct,ex,i} = l_{duct,ex,R,i} \sqrt{\frac{A_A}{A_{A,R}}} \quad (58)$$

ここで、

- A_A : 床面積の合計(m²)
- $A_{A,R}$: 標準住戸の床面積の合計(m²)
- $l_{duct,ex,i}$: 断熱区画外を通るダクト i の長さ(m)
- $l_{duct,ex,R,i}$: 標準住戸における断熱区画外を通るダクト i の長さ(m)
- $l_{duct,in,i}$: 断熱区画内を通るダクト i の長さ(m)
- $l_{duct,in,R,i}$: 標準住戸における断熱区画内を通るダクト i の長さ(m)

である。標準住戸における断熱区画内を通るダクト i の長さ $l_{duct,in,R,i}$ および断熱区画外を通るダクト i の長さ $l_{duct,ex,R,i}$ は、表1により定まる。

表 1 標準住戸におけるダクト*i*の長さ

暖冷房区画	断熱区画内 $l_{duct,in,R,i}$ (m)	断熱区画外 $l_{duct,ex,R,i}$ (m)	合計 $l_{duct,R,i}$ (m)
1	25.6	0.0	25.6
2	8.6	0.0	8.6
3	0.0	10.2	10.2
4	0.0	11.8	11.8
5	0.0	8.1	8.1

12.3 ダクトの線熱損失係数

ダクト*i*の線熱損失係数 ψ_i は、0.49 W/(m・K)とする。

13. その他

13.1 外気条件

日付*d*の時刻*t*における外気温度 $\theta_{ex,d,t}$ 、外気相対湿度 $h_{ex,d,t}$ 、外気絶対湿度 $X_{ex,d,t}$ は、第十一章「その他」第一節「地域区分と外気条件」による。

日付*d*の時刻*t*における水平面全天日射量 $J_{d,t}$ は、第十一章「その他」第二節「日射に関する地域区分と日射量等」付録 A「傾斜面における単位面積当たりの平均日射量の計算方法」において、傾斜面の方位角 P_α を 0° 、傾斜面の傾斜角 P_β を 0° として算出した傾斜面の単位面積当たりの平均日射量 $I_{s,d,t}$ である。ただし、日付*d*の時刻*t*における法線面直達日射量 $I_{DN,d,t}$ 、水平面全天日射量 $I_{sky,d,t}$ 、太陽高度 $h_{d,t}$ 、太陽方位角 $A_{d,t}$ は、地域の区分に応じて、第十一章「その他」第一節「地域区分と外気条件」により定まる値とする。

日付*d*の時刻*t*における水平面における等価外温度 $\theta_{SAT,d,t}$ は、式(59)により表される。

$$\theta_{SAT,d,t} = \theta_{ex,d,t} + 0.034J_{d,t} \quad (59)$$

ここで、

$J_{d,t}$: 日付*d*の時刻*t*における水平面全天日射量(W/m²)

$\theta_{ex,d,t}$: 日付*d*の時刻*t*における外気温度(°C)

$\theta_{SAT,d,t}$: 日付*d*の時刻*t*における水平面における等価外温度(°C)

である。

13.2 住宅の仕様

13.2.1 外皮性能

当該住戸の熱損失係数 Q は、第三章「暖冷房負荷と外皮性能」第一節「全般」により定まる。当該住戸の暖房期の日射取得係数 μ_H および当該住戸の冷房期の日射取得係数 μ_C は、第三章「暖冷房負荷と外皮性能」第二節「外皮性能」により定まる。

13.2.2 間仕切り

暖冷房区画*か*から見た非居室の間仕切りの面積 $A_{prt,i}$ は、居室($i = 1 \sim 5$)に対し、式(60)により表される。

暖冷房区画が主たる居室($i = 1$)の場合:

$$A_{prt,i} = A_{HCZ,i} r_{env} \frac{A_{NR}}{A_{OR} + A_{NR}} \quad (60-1)$$

暖冷房区画がその他の居室 ($i = 2 \sim 5$) の場合:

$$A_{prt,i} = A_{HCZ,i} r_{env} \frac{A_{NR}}{A_{MR} + A_{NR}} \quad (60-2)$$

ここで、

- $A_{HCZ,i}$: 暖冷房区画*i*の床面積 (m²)
- A_{MR} : 主たる居室の床面積 (m²)
- A_{NR} : 非居室の床面積 (m²)
- A_{OR} : その他の居室の床面積 (m²)
- $A_{prt,i}$: 暖冷房区画*i*から見た非居室の間仕切りの面積 (m²)
- r_{env} : 床面積の合計に対する外皮の部位の面積の合計の比 (-)

である。

間仕切りの熱貫流率 U_{prt} は、式 (61) により表される。

$$U_{prt} = \frac{1}{R_{prt}} \quad (61)$$

ここで、

- U_{prt} : 間仕切りの熱貫流率 (W/(m²・K))
- R_{prt} : 間仕切りの熱抵抗 ((m²・K)/W)

である。間仕切りの熱抵抗 R_{prt} は、0.46 (m²・K)/W とする。

13.2.3 床面積および床面積の合計に対する外皮の部位の面積の合計の比

主たる居室の床面積 A_{MR} 、その他の居室の床面積 A_{OR} 、非居室の床面積 A_{NR} 、面積の合計 A_A 、標準住戸における暖冷房区画*i*の床面積 $A_{HCZ,R,i}$ および暖冷房区画*i*の床面積 $A_{HCZ,i}$ は、第三章「暖冷房負荷と外皮性能」第一節「全般」により定まる。床面積の合計に対する外皮の部位の面積の合計の比 r_{env} は、第三章「暖冷房負荷と外皮性能」第二節「外皮性能」により定まる。

13.2.4 機械換気量

暖冷房区画*i*の全般換気量 $V_{vent,g,i}$ は、居室 ($i = 1 \sim 5$) に対し、式 (62) により表される。

$$V_{vent,g,i} = V_{vent,g,R,i} \frac{A_{HCZ,i}}{A_{HCZ,R,i}} \quad (62)$$

ここで、

- $A_{HCZ,i}$: 暖冷房区画*i*の床面積 (m²)
- $A_{HCZ,R,i}$: 標準住戸における暖冷房区画*i*の床面積 (m²)
- $V_{vent,g,i}$: 暖冷房区画*i*の全般換気量 (m³/h)
- $V_{vent,g,R,i}$: 標準住戸における暖冷房区画*i*の全般換気量 (m³/h)

である。

標準住戸における暖冷房区画*i*の全般換気量 $V_{vent,g,R,i}$ は、表 2 により定まる。

表 2 標準住戸における暖冷房区画*i*の全般換気量 $V_{vent,g,R,i}$

暖冷房区画	全般換気量 $V_{vent,g,R,i}$ (m^3/h)
1	60.0
2	20.0
3	40.0
4	20.0
5	20.0

日付*d*の時刻*t*における局所換気量 $V_{vent,l,d,t}$ は、式(63)により表される。

$$V_{vent,l,d,t} = V_{vent,l,MR,d,t} + V_{vent,l,OR,d,t} + V_{vent,l,NR,d,t} \quad (63)$$

ここで、

$V_{vent,l,d,t}$: 日付*d*の時刻*t*における局所換気量(m^3/h)

$V_{vent,l,MR,d,t}$: 日付*d*の時刻*t*における主たる居室の局所換気量(m^3/h)

$V_{vent,l,OR,d,t}$: 日付*d*の時刻*t*におけるその他の居室の局所換気量(m^3/h)

$V_{vent,l,NR,d,t}$: 日付*d*の時刻*t*における非居室の局所換気量(m^3/h)

である。日付*d*の時刻*t*における主たる居室の局所換気量 $V_{vent,l,MR,d,t}$ 、その他の居室の局所換気量 $V_{vent,l,OR,d,t}$ および非居室の局所換気量 $V_{vent,l,NR,d,t}$ は、時刻に応じて表 3 により定まる。

表 3 局所換気量

時刻	主たる居室 $V_{vent,l,MR,d,t}$ (m^3/h)		その他の居室 $V_{vent,l,OR,d,t}$ (m^3/h)		非居室 $V_{vent,l,NR,d,t}$ (m^3/h)	
	平日	休日	平日	休日	平日	休日
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	75.0	0.0	0.0	0.0	6.0	0.0
7	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	4.0
8	0.0	75.0	0.0	0.0	0.0	4.0
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0
10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2
12	75.0	75.0	0.0	0.0	0.8	0.0
13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	2.0
17	0.0	150.0	0.0	0.0	0.8	75.8
18	150.0	150.0	0.0	0.0	0.8	25.0

時刻	主たる居室 $V_{vent,LMR,d,t}$ (m ³ /h)		その他の居室 $V_{vent,LOR,d,t}$ (m ³ /h)		非居室 $V_{vent,LNR,d,t}$ (m ³ /h)	
	平日	休日	平日	休日	平日	休日
19	150.0	0.0	0.0	0.0	0.8	2.0
20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.8
21	0.0	0.0	0.0	0.0	52.0	25.0
22	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0	27.0
23	0.0	0.0	0.0	0.0	102.8	100.8

13.2.5 内部発熱・発湿(人体を除く)

日付 d の時刻 t における内部発熱 $q_{gen,d,t}$ は、式(64)により表される。

$$q_{gen,d,t} = q_{gen,MR,d,t} + q_{gen,OR,d,t} + q_{gen,NR,d,t} \quad (64a)$$

$$q_{gen,MR,d,t} = q_{gen,MR,R,d,t} \frac{A_{MR}}{29.81} \quad (64b)$$

$$q_{gen,OR,d,t} = q_{gen,OR,R,d,t} \frac{A_{OR}}{51.34} \quad (64c)$$

$$q_{gen,NR,d,t} = q_{gen,NR,R,d,t} \frac{A_{NR}}{38.93} \quad (64d)$$

ここで、

A_{MR} : 主たる居室の床面積(m²)

A_{NR} : 非居室の床面積(m²)

A_{OR} : その他の居室の床面積(m²)

$q_{gen,d,t}$: 日付 d の時刻 t における内部発熱(W)

$q_{gen,MR,d,t}$: 日付 d の時刻 t における主たる居室の内部発熱(W)

$q_{gen,MR,R,d,t}$: 日付 d の時刻 t における標準住戸の主たる居室の内部発熱(W)

$q_{gen,OR,d,t}$: 日付 d の時刻 t におけるその他の居室の内部発熱(W)

$q_{gen,OR,R,d,t}$: 日付 d の時刻 t における標準住戸のその他の居室の内部発熱(W)

$q_{gen,NR,d,t}$: 日付 d の時刻 t における非居室の内部発熱(W)

$q_{gen,NR,R,d,t}$: 日付 d の時刻 t における標準住戸の非居室の内部発熱(W)

である。

日付 d の時刻 t における標準住戸の主たる居室の内部発熱 $q_{gen,MR,R,d,t}$ 、標準住戸のその他の居室の内部発熱 $q_{gen,OR,R,d,t}$ および標準住戸の非居室の内部発熱 $q_{gen,NR,R,d,t}$ は、表4により表される。

表4 標準住戸における内部発熱

時刻	主たる居室 $q_{gen,MR,R,d,t}$ (W)		その他の居室 $q_{gen,OR,R,d,t}$ (W)		非居室 $q_{gen,NR,R,d,t}$ (W)	
	平日	休日	平日	休日	平日	休日
0	66.9	66.9	18.0	18.0	41.5	41.5

時刻	主たる居室 $Q_{aen.MR,R,d,t}$ (W)		その他の居室 $Q_{aen.OR,R,d,t}$ (W)		非居室 $Q_{aen.NR,R,d,t}$ (W)	
	平日	休日	平日	休日	平日	休日
1	66.9	66.9	18.0	18.0	41.5	41.5
2	66.9	66.9	18.0	18.0	41.5	41.5
3	66.9	66.9	18.0	18.0	41.5	41.5
4	66.9	66.9	18.0	18.0	41.5	41.5
5	66.9	66.9	18.0	18.0	41.5	41.5
6	123.9	66.9	18.0	18.0	126.1	41.5
7	383.6	66.9	18.0	18.0	249.9	281.3
8	323.2	440.5	18.0	35.5	158.3	311.0
9	307.3	443.3	398.2	654.3	191.3	269.5
10	134.8	515.1	18.0	223.0	117.5	100.4
11	66.9	488.9	18.0	223.0	41.5	106.7
12	286.7	422.9	18.0	53.0	42.5	98.5
13	271.2	174.4	18.0	18.0	89.0	55.8
14	66.9	66.9	18.0	18.0	41.5	41.5
15	66.9	66.9	18.0	18.0	41.5	41.5
16	236.9	237.8	18.0	93.0	105.8	158.4
17	288.6	407.8	18.0	93.0	105.8	171.3
18	407.8	383.1	53.0	55.5	112.1	82.7
19	383.1	326.8	53.0	18.0	118.5	101.4
20	423.1	339.1	115.5	270.0	155.7	99.5
21	339.1	339.1	103.0	168.8	416.1	255.1
22	312.9	312.9	258.3	270.0	314.8	232.1
23	278.0	66.9	137.3	18.0	174.9	157.8

日付 d の時刻 t における内部発湿 $w_{gen,d,t}$ は、式(65)により表される。

$$w_{gen,d,t} = w_{gen,MR,d,t} + w_{gen,OR,d,t} + w_{gen,NR,d,t} \quad (65a)$$

$$w_{gen,MR,d,t} = w_{gen,MR,R,d,t} \frac{A_{MR}}{29.81} \quad (65b)$$

$$w_{gen,OR,d,t} = w_{gen,OR,R,d,t} \frac{A_{OR}}{51.34} \quad (65c)$$

$$w_{gen,NR,d,t} = w_{gen,NR,R,d,t} \frac{A_{NR}}{38.93} \quad (65d)$$

ここで、

A_{MR} : 主たる居室の床面積 (m²)

A_{NR} : 非居室の床面積 (m²)

A_{OR} : その他の居室の床面積 (m²)

$w_{gen,d,t}$: 日付 d の時刻 t における内部発湿 (g/h)

$w_{gen,MR,d,t}$: 日付 d の時刻 t における主たる居室の内部発湿 (g/h)

$w_{gen,MR,R,d,t}$: 日付 d の時刻 t における標準住戸の主たる居室の内部発湿 (g/h)

$w_{gen,OR,d,t}$: 日付 d の時刻 t におけるその他の居室の内部発湿 (g/h)

$W_{gen,OR,R,d,t}$: 日付 d の時刻 t における標準住戸のその他の居室の内部発湿 (g/h)

$W_{gen,NR,d,t}$: 日付 d の時刻 t における非居室の内部発湿 (g/h)

$W_{gen,NR,R,d,t}$: 日付 d の時刻 t における標準住戸の非居室の内部発湿 (g/h)

である。

日付 d の時刻 t における標準住戸の主たる居室の内部発湿 $W_{gen,MR,R,d,t}$ 、標準住戸のその他の居室の内部発湿 $W_{gen,OR,R,d,t}$ および標準住戸の非居室の内部発湿 $W_{gen,NR,R,d,t}$ は、表 5 により表される。

表 5 標準住戸における内部発湿

時刻	主たる居室 $W_{gen,MR,R,d,t}$ (g/h)		その他の居室 $W_{gen,OR,R,d,t}$ (g/h)		非居室 $W_{gen,NR,R,d,t}$ (g/h)	
	平日	休日	平日	休日	平日	休日
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	0.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

13.2.6 人体発熱および在室人数

暖房期における人体からの 1 人当たりの顕熱発熱量 $q_{p,H}$ は、79.0 W/人とする。冷房期における人体からの 1 人当たりの顕熱発熱量 $q_{p,CS}$ は、51.0 W/人とする。冷房期における人体からの 1 人当たりの潜熱発熱量 $q_{p,CL}$ は、40.0 W/人とする。

日付 d の時刻 t における在室人数 $n_{p,d,t}$ は、式(66)により表される。

$$n_{p,d,t} = n_{p,MR,d,t} + n_{p,OR,d,t} + n_{p,NR,d,t} \quad (66a)$$

$$n_{p,MR,d,t} = n_{p,MR,R,d,t} \frac{A_{MR}}{29.81} \quad (66b)$$

$$n_{p,OR,d,t} = n_{p,OR,R,d,t} \frac{A_{OR}}{51.34} \quad (66c)$$

$$n_{p,NR,d,t} = n_{p,NR,R,d,t} \frac{A_{NR}}{38.93} \quad (65d)$$

ここで、

- A_{MR} : 主たる居室の床面積 (m²)
- A_{NR} : 非居室の床面積 (m²)
- A_{OR} : その他の居室の床面積 (m²)
- $n_{p,d,t}$: 日付 d の時刻 t における在室人数 (人)
- $n_{p,MR,d,t}$: 日付 d の時刻 t における主たる居室の在室人数 (人)
- $n_{p,MR,R,d,t}$: 日付 d の時刻 t における標準住戸の主たる居室の在室人数 (人)
- $n_{p,OR,d,t}$: 日付 d の時刻 t におけるその他の居室の在室人数 (人)
- $n_{p,OR,R,d,t}$: 日付 d の時刻 t における標準住戸のその他の居室の在室人数 (人)
- $n_{p,NR,d,t}$: 日付 d の時刻 t における非居室の在室人数 (人)
- $n_{p,NR,R,d,t}$: 日付 d の時刻 t における標準住戸の非居室の在室人数 (人)

である。

日付 d の時刻 t における標準住戸の主たる居室の在室人数 $n_{p,MR,R,d,t}$ 、標準住戸のその他の居室の在室人数 $n_{p,OR,R,d,t}$ および標準住戸の非居室の在室人数 $n_{p,NR,R,d,t}$ は、表 6 により表される。

表 6 標準住戸における在室人数

時刻	主たる居室 $n_{p,MR,R,d,t}$ (人)		その他の居室 $n_{p,OR,R,d,t}$ (人)		非居室 $n_{p,NR,R,d,t}$ (人)	
	平日	休日	平日	休日	平日	休日
0	0	0	4	4	0	0
1	0	0	4	4	0	0
2	0	0	4	4	0	0
3	0	0	4	4	0	0
4	0	0	4	4	0	0
5	0	0	4	4	0	0
6	1	0	3	4	0	0
7	2	0	0	3	0	0
8	1	3	0	1	0	0
9	1	2	0	2	0	0
10	0	2	0	2	0	0
11	0	2	0	2	0	0
12	1	2	0	1	0	0
13	1	1	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0
16	1	2	0	1	0	0
17	2	3	0	1	0	0

時刻	主たる居室 $n_{p,MR,R,d,t}$ (人)		その他の居室 $n_{p,OR,R,d,t}$ (人)		非居室 $n_{p,NR,R,d,t}$ (人)	
	平日	休日	平日	休日	平日	休日
18	2	3	1	1	0	0
19	3	4	0	0	0	0
20	3	2	1	2	0	0
21	2	2	1	2	0	0
22	1	1	2	2	0	0
23	1	0	3	3	0	0

13.3 使い方

13.3.1 暖冷房期間

第十一章「その他」第六節「暖冷房期間」により定まる暖房期間を「暖房期」、冷房期間を「冷房期」とし、「暖房期」と「冷房期」のいずれでもない期間を「中間期」とする。

13.3.2 設定温度・設定絶対湿度

暖房時の設定温度 $\theta_{set,H}$ は、20℃とする。冷房時の設定温度 $\theta_{set,C}$ は、27℃とする。冷房時の設定絶対湿度は、空気温度27℃、60%の時の絶対湿度とし、0.013425743 kg/kg(DA)とする。

13.4 暖房負荷・冷房負荷

日付 d の時刻 t における暖冷房区画 i の1時間当たりの暖房負荷 $L_{H,d,t,i}$ 、冷房顕熱負荷 $L_{SC,d,t,i}$ および冷房潜熱負荷 $L_{CL,d,t,i}$ は、第三章「暖冷房負荷と外皮性能」第一節「全般」により定まる。

13.5 空気および水の物性値

空気の比熱 $c_{p,air}$ は、1006.0 J/(kg・K)とする。空気の密度 ρ_{air} は、1.2 kg/m³とする。

水の蒸発潜熱 L_{wtr} は、式(67)により表される。

$$L_{wtr} = 2500.8 - 2.3668 \times \theta \quad (67)$$

ここで、

L_{wtr} : 水の蒸発潜熱(kJ/kg)

θ : 温度(℃)

である。温度 θ は、冷房時を仮定し、27℃とする。

付録 A ダクト式セントラル空調機のエネルギー消費量

本付録では、ダクト式セントラル空調機のエネルギー消費量の計算方法を規定する。

A.1 記号及び単位

A.1.1 記号

本計算で用いる記号及び単位は表 1 による。

表 1 記号及び単位

記号	意味	単位
$A_{e,hex}$	室内機熱交換器の表面積のうち熱交換に有効な面積	m ²
$A_{f,hex}$	室内機熱交換器の全面面積のうち熱交換に有効な面積	m ²
$C_{df,H}$	デフロストに関する暖房出力補正係数	-
$E_{E,C}$	冷房時の消費電力量	kWh/h
$E_{E,H}$	暖房時の消費電力量	kWh/h
$E_{E,comp,C}$	冷房時の圧縮機の消費電力量	kWh/h
$E_{E,comp,H}$	暖房時の圧縮機の消費電力量	kWh/h
$E_{E,fan,C}$	送風機の消費電力量のうちの冷房設備への付加分	kWh/h
$E_{E,fan,H}$	送風機の消費電力量のうちの暖房設備への付加分	kWh/h
$e_{hs,C}$	冷房時の熱源機の効率	-
$e_{hs,H}$	暖房時の熱源機の効率	-
$e_{hs,mid,C}$	中間冷房能力運転時の熱源機の効率	-
$e_{hs,mid,H}$	中間暖房能力運転時の熱源機の効率	-
$e_{hs,rtd,C}$	定格冷房能力運転時の熱源機の効率	-
$e_{hs,rtd,H}$	定格暖房能力運転時の熱源機の効率	-
$e_{r,C}$	冷房時のヒートポンプサイクルの理論効率に対する熱源機の効率の比	-
$e_{r,H}$	暖房時のヒートポンプサイクルの理論効率に対する熱源機の効率の比	-
$e_{r,mid,C}$	中間冷房能力運転時のヒートポンプサイクルの理論効率に対する熱源機の効率の比	-
$e_{r,mid,H}$	中間暖房能力運転時のヒートポンプサイクルの理論効率に対する熱源機の効率の比	-
$e_{r,min,C}$	最小冷房能力運転時のヒートポンプサイクルの理論効率に対する熱源機の効率の比	-
$e_{r,min,H}$	最小暖房能力運転時のヒートポンプサイクルの理論効率に対する熱源機の効率の比	-
$e_{r,rtd,C}$	定格冷房能力運転時のヒートポンプサイクルの理論効率に対する熱源機の効率の比	-
$e_{r,rtd,H}$	定格暖房能力運転時のヒートポンプサイクルの理論効率に対する熱源機の効率の比	-
$e_{th,C}$	冷房時のヒートポンプサイクルの理論効率	-
$e_{th,H}$	暖房時のヒートポンプサイクルの理論効率	-
$e_{th,mid,C}$	中間冷房能力運転時のヒートポンプサイクルの理論効率	-
$e_{th,mid,H}$	中間暖房能力運転時のヒートポンプサイクルの理論効率	-
$e_{th,rtd,C}$	定格冷房能力運転時のヒートポンプサイクルの理論効率	-
$e_{th,rtd,H}$	定格暖房能力運転時のヒートポンプサイクルの理論効率	-
e'_{th}	ヒートポンプサイクル(加熱)の理論効率	-
$e'_{th,mid,C}$	中間冷房能力運転時のヒートポンプサイクル(加熱)の理論効率	-
$e'_{th,mid,H}$	中間暖房能力運転時のヒートポンプサイクル(加熱)の理論効率	-
$e'_{th,rtd,H}$	定格暖房能力運転時のヒートポンプサイクル(加熱)の理論効率	-
f_{SFP}	全般換気設備の比消費電力	W/(m ³ /h)
$P_{fan,mid,C}$	中間冷房能力運転時の送風機の消費電力	W
$P_{fan,mid,H}$	中間暖房能力運転時の送風機の消費電力	W

記号	意味	単位
$P_{fan,rtd,C}$	定格冷房能力運転時の送風機の消費電力	W
$P_{fan,rtd,H}$	定格暖房能力運転時の送風機の消費電力	W
$P_{hs,mid,C}$	熱源機の間接冷房消費電力	W
$P_{hs,mid,H}$	熱源機の間接暖房消費電力	W
$P_{hs,rtd,C}$	熱源機の定格冷房消費電力	W
$P_{hs,rtd,H}$	熱源機の定格暖房消費電力	W
$q_{hs,C}$	熱源機の平均冷房能力 熱源機の冷房能力	W
$q_{hs,CL}$	熱源機の平均冷房潜熱能力 熱源機の冷房潜熱能力	W
$q_{hs,CS}$	熱源機の平均冷房顕熱能力 熱源機の冷房顕熱能力	W
$q_{hs,H}$	熱源機の平均暖房能力 暖房能力	W
$q_{hs,mid,C}$	熱源機の間接冷房能力	W
$q_{hs,mid,H}$	熱源機の間接暖房能力	W
$q_{hs,min,C}$	熱源機の最小冷房能力	W
$q_{hs,min,H}$	熱源機の最小暖房能力	W
$q_{hs,rtd,C}$	熱源機の定格冷房能力	W
$q_{hs,rtd,H}$	熱源機の定格暖房能力	W
$P_{fan,rtd,C}$	定格冷房能力運転時の送風機の消費電力	W
$P_{fan,rtd,H}$	定格暖房能力運転時の送風機の消費電力	W
$V_{hs,dsgn,C}$	冷房時の設計風量	m ³ /h
$V_{hs,dsgn,H}$	暖房時の設計風量	m ³ /h
$V_{hs,supply}$	熱源機の風量	m ³ /h
$X_{hs,in}$	熱源機の入口における絶対湿度	kg/kg(DA)
$X_{hs,out}$	熱源機の出口における絶対湿度	kg/kg(DA)
$X_{surf,hex,C}$	冷房時の室内機熱交換器の表面絶対湿度	kg/kg(DA)
$\alpha_{c,hex,C}$	冷房時の室内熱交換器表面の顕熱伝達率	W/(m ² ・K)
$\alpha_{c,hex,H}$	暖房時の室内熱交換器表面の顕熱伝達率	W/(m ² ・K)
$\alpha'_{c,hex,C}$	冷房時の室内熱交換器表面の潜熱伝達率	kg/(m ² ・s)
θ_{ex}	外気温度	°C
$\theta_{hs,in}$	熱源機の入口における空気温度	°C
$\theta_{hs,out}$	熱源機の出口における空気温度	°C
$\theta_{ref,cnd,C}$	冷房時の冷媒の凝縮温度	°C
$\theta_{ref,cnd,H}$	暖房時の冷媒の凝縮温度	°C
$\theta_{ref,evp,C}$	冷房時の冷媒の蒸発温度	°C
$\theta_{ref,evp,H}$	暖房時の冷媒の蒸発温度	°C
$\theta_{ref,SC,C}$	冷房時の冷媒の過冷却度	°C
$\theta_{ref,SC,H}$	暖房時の冷媒の過冷却度	°C
$\theta_{ref,SH,C}$	冷房時の冷媒の過熱度	°C
$\theta_{ref,SH,H}$	暖房時の冷媒の過熱度	°C
$\theta_{surf,hex,C}$	冷房時の室内機熱交換器の表面温度	°C
$\theta_{surf,hex,H}$	暖房時の室内機熱交換器の表面温度	°C
$c_{p,air}$	空気の比熱	J/(kg・K)
L_{wtr}	水の蒸発潜熱	kJ/kg
ρ_{air}	空気の密度	kg/m ³

A.1.2 添え字

本計算で用いる添え字は表 2 による。

表 2 添え字

添え字	意味
<i>C</i>	冷房
<i>CL</i>	冷房顕熱
<i>CS</i>	冷房潜熱
<i>d</i>	日付
<i>H</i>	暖房
<i>t</i>	時刻

A.2 消費電力量

日付*d*の時刻*t*における 1 時間当たりの暖房時の消費電力量 $E_{E,H,d,t}$ および冷房時の消費電力量 $E_{E,C,d,t}$ は、圧縮機の消費電力量と送風機の消費電力量のうちの暖房設備または冷房設備への付加分の合計であり、式(1)および式(2)により表される。

$$E_{E,H,d,t} = E_{E,comp,H,d,t} + E_{E,fan,H,d,t} \quad (1)$$

$$E_{E,C,d,t} = E_{E,comp,C,d,t} + E_{E,fan,C,d,t} \quad (2)$$

ここで、

$E_{E,C,d,t}$: 日付*d*の時刻*t*における 1 時間当たりの冷房時の消費電力量(kWh/h)

$E_{E,H,d,t}$: 日付*d*の時刻*t*における 1 時間当たりの暖房時の消費電力量(kWh/h)

$E_{E,comp,C,d,t}$: 日付*d*の時刻*t*における 1 時間当たりの冷房時の圧縮機の消費電力量(kWh/h)

$E_{E,comp,H,d,t}$: 日付*d*の時刻*t*における 1 時間当たりの暖房時の圧縮機の消費電力量(kWh/h)

$E_{E,fan,C,d,t}$: 日付*d*の時刻*t*における 1 時間当たりの送風機の消費電力量のうちの冷房設備への付加分(kWh/h)

$E_{E,fan,H,d,t}$: 日付*d*の時刻*t*における 1 時間当たりの送風機の消費電力量のうちの暖房設備への付加分(kWh/h)

である。

A.3 熱源機の平均暖房能力・平均冷房能力

日付*d*の時刻*t*における 1 時間当たりの熱源機の平均暖房能力 $q_{hs,H,d,t}$ および平均冷房能力 $q_{hs,C,d,t}$ は、式(3)および式(4)により表される。

暖房期:

$$q_{hs,H,d,t} = \max \left(c_{p,air} \rho_{air} (\theta_{hs,out,d,t} - \theta_{hs,in,d,t}) \frac{V_{hs,supply,d,t}}{3600} \times \frac{1}{C_{df,H,d,t}}, 0 \right) \quad (3-1)$$

$$q_{hs,C,d,t} = 0 \quad (4a-1)$$

$$q_{hs,CS,d,t} = 0 \quad (4b-1)$$

$$q_{hs,CL,d,t} = 0 \quad (4c-1)$$

冷房期:

$$q_{hs,H,d,t} = 0 \quad (3-2)$$

$$q_{hs,C,d,t} = q_{hs,CS,d,t} + q_{hs,CL,d,t} \quad (4a-2)$$

$$q_{hs,CS,d,t} = \max\left(c_{p,air}\rho_{air}(\theta_{hs,in,d,t} - \theta_{hs,out,d,t})\frac{V_{hs,supply,d,t}}{3600}, 0\right) \quad (4b-2)$$

$$q_{hs,CL,d,t} = \begin{cases} \max\left(L_{wtr}\rho_{air}(X_{hs,in,d,t} - X_{hs,out,d,t})\frac{V_{hs,supply,d,t}}{3600} \times 10^3, 0\right) & (q_{hs,CS,d,t} > 0) \\ 0 & (q_{hs,CS,d,t} \leq 0) \end{cases} \quad (4c-2)$$

中間期:

$$q_{hs,H,d,t} = 0 \quad (3-3)$$

$$q_{hs,C,d,t} = 0 \quad (4a-3)$$

$$q_{hs,CS,d,t} = 0 \quad (4b-3)$$

$$q_{hs,CL,d,t} = 0 \quad (4c-3)$$

ここで、

- $C_{af,H,d,t}$: 日付 d の時刻 t におけるデフロストに関する暖房出力補正係数(-)
- $q_{hs,C,d,t}$: 日付 d の時刻 t における1時間当たりの熱源機の平均冷房能力(W)
- $q_{hs,CL,d,t}$: 日付 d の時刻 t における1時間当たりの熱源機の平均冷房潜熱能力(W)
- $q_{hs,CS,d,t}$: 日付 d の時刻 t における1時間当たりの熱源機の平均冷房顕熱能力(W)
- $q_{hs,H,d,t}$: 日付 d の時刻 t における1時間当たりの熱源機の平均暖房能力(W)
- $V_{hs,supply,d,t}$: 日付 d の時刻 t における熱源機の風量(m³/h)
- $X_{hs,in,d,t}$: 日付 d の時刻 t における熱源機の入口における絶対湿度(kg/kg(DA))
- $X_{hs,out,d,t}$: 日付 d の時刻 t における熱源機の出口における絶対湿度(kg/kg(DA))
- $\theta_{hs,in,d,t}$: 日付 d の時刻 t における熱源機の入口における空気温度(°C)
- $\theta_{hs,out,d,t}$: 日付 d の時刻 t における熱源機の出口における空気温度(°C)
- $c_{p,air}$: 空気の比熱(J/(kg・K))
- L_{wtr} : 水の蒸発潜熱(kJ/kg)
- ρ_{air} : 空気の密度(kg/m³)

である。

A.4 圧縮機

A.4.1 消費電力量

日付 d の時刻 t における1時間当たりの暖房時の圧縮機の消費電力量 $E_{E,comp,H,d,t}$ および冷房時の圧縮機の消費電力量 $E_{E,comp,C,d,t}$ は、式(5)および式(6)により表される。

$$E_{E,comp,H,d,t} = \begin{cases} q_{hs,H,d,t} \times 10^{-3} & (q_{hs,H,d,t} > 0) \\ e_{hs,H,d,t} & (q_{hs,H,d,t} \leq 0) \end{cases} \quad (5)$$

$$E_{E,comp,C,d,t} = \begin{cases} q_{hs,C,d,t} \times 10^{-3} & (q_{hs,C,d,t} > 0) \\ e_{hs,C,d,t} & (q_{hs,C,d,t} \leq 0) \end{cases} \quad (6)$$

ここで、

- $E_{E,comp,C,d,t}$: 日付 d の時刻 t における1時間当たりの冷房時の圧縮機の消費電力量(kWh/h)
- $E_{E,comp,H,d,t}$: 日付 d の時刻 t における1時間当たりの暖房時の圧縮機の消費電力量(kWh/h)
- $e_{hs,C,d,t}$: 日付 d の時刻 t における冷房時の熱源機の効率(-)
- $e_{hs,H,d,t}$: 日付 d の時刻 t における暖房時の熱源機の効率(-)
- $q_{hs,C,d,t}$: 日付 d の時刻 t における1時間当たりの熱源機の平均冷房能力(W)
- $q_{hs,H,d,t}$: 日付 d の時刻 t における1時間当たりの熱源機の平均暖房能力(W)

である。

日付 d の時刻 t における暖房時の熱源機の効率 $e_{hs,H,d,t}$ および冷房時の熱源機の効率 $e_{hs,C,d,t}$ は、式(7)および式(8)により表される。

$$e_{hs,H,d,t} = e_{th,H,d,t} \times e_{r,H,d,t} \quad (7)$$

$$e_{hs,C,d,t} = e_{th,C,d,t} \times e_{r,C,d,t} \quad (8)$$

ここで、

- $e_{hs,C,d,t}$: 日付 d の時刻 t における冷房時の熱源機の効率(-)
- $e_{hs,H,d,t}$: 日付 d の時刻 t における暖房時の熱源機の効率(-)
- $e_{r,C,d,t}$: 日付 d の時刻 t における冷房時のヒートポンプサイクルの理論効率に対する熱源機の効率の比(-)
- $e_{r,H,d,t}$: 日付 d の時刻 t における暖房時のヒートポンプサイクルの理論効率に対する熱源機の効率の比(-)
- $e_{th,C,d,t}$: 日付 d の時刻 t における冷房時のヒートポンプサイクルの理論効率(-)
- $e_{th,H,d,t}$: 日付 d の時刻 t における暖房時のヒートポンプサイクルの理論効率(-)

である。

A.4.2 ヒートポンプサイクルの理論効率に対する熱源機の効率の比

A.4.2.1 エネルギー消費量の算定におけるヒートポンプサイクルの理論効率に対する熱源機の効率の比

日付 d の時刻 t における暖房時のヒートポンプサイクルの理論効率に対する熱源機の効率の比 $e_{r,H,d,t}$ および冷房時のヒートポンプサイクルの理論効率に対する熱源機の効率の比 $e_{r,C,d,t}$ は、式(9)および式(10)により表

される。

暖房時:

$q_{hs,H,d,t} \leq q_{hs,min,H}$ の場合:

$$e_{r,H,d,t} = e_{r,min,H} - (q_{hs,min,H} - q_{hs,H,d,t}) \times \frac{e_{r,min,H}}{q_{hs,min,H}} \quad (9-1)$$

$q_{hs,min,H} < q_{hs,H,d,t} \leq q_{hs,mid,H}$ の場合:

$$e_{r,H,d,t} = e_{r,mid,H} - (q_{hs,mid,H} - q_{hs,H,d,t}) \times \frac{e_{r,mid,H} - e_{r,min,H}}{q_{hs,mid,H} - q_{hs,min,H}} \quad (9-2)$$

$q_{hs,mid,H} < q_{hs,H,d,t} \leq q_{hs,rtd,H}$ の場合:

$$e_{r,H,d,t} = e_{r,rtd,H} - (q_{hs,rtd,H} - q_{hs,H,d,t}) \times \frac{e_{r,rtd,H} - e_{r,mid,H}}{q_{hs,rtd,H} - q_{hs,mid,H}} \quad (9-3)$$

$q_{hs,rtd,H} < q_{hs,H,d,t}$ の場合:

$$e_{r,H,d,t} = \begin{cases} \max\left(e_{r,rtd,H} - (q_{hs,H,d,t} - q_{hs,rtd,H}) \times \frac{e_{r,rtd,H}}{q_{hs,rtd,H}}, 0.4\right) & (e_{r,rtd,H} > 0.4) \\ e_{r,rtd,H} & (e_{r,rtd,H} \leq 0.4) \end{cases} \quad (9-4)$$

冷房時:

$q_{hs,C,d,t} \leq q_{hs,min,C}$ の場合:

$$e_{r,C,d,t} = e_{r,min,C} - (q_{hs,min,C} - q_{hs,C,d,t}) \times \frac{e_{r,min,C}}{q_{hs,min,C}} \quad (10-1)$$

$q_{hs,min,C} < q_{hs,C,d,t} \leq q_{hs,mid,C}$ の場合:

$$e_{r,C,d,t} = e_{r,mid,C} - (q_{hs,mid,C} - q_{hs,C,d,t}) \times \frac{e_{r,mid,C} - e_{r,min,C}}{q_{hs,mid,C} - q_{hs,min,C}} \quad (10-2)$$

$q_{hs,mid,C} < q_{hs,C,d,t} \leq q_{hs,rtd,C}$ の場合:

$$e_{r,C,d,t} = e_{r,rtd,C} - (q_{hs,rtd,C} - q_{hs,C,d,t}) \times \frac{e_{r,rtd,C} - e_{r,mid,C}}{q_{hs,rtd,C} - q_{hs,mid,C}} \quad (10-3)$$

$q_{hs,rtd,C} < q_{hs,C,d,t}$ の場合:

$$e_{r,C,d,t} = \begin{cases} \max\left(e_{r,rtd,C} - (q_{hs,C,d,t} - q_{hs,rtd,C}) \times \frac{e_{r,rtd,C}}{q_{hs,rtd,C}}, 0.4\right) & (e_{r,rtd,C} > 0.4) \\ e_{r,rtd,C} & (e_{r,rtd,C} \leq 0.4) \end{cases} \quad (10-4)$$

ここで、

$q_{hs,C,d,t}$: 日付 d の時刻 t における1時間当たりの熱源機の平均冷房能力(W)

$q_{hs,mid,C}$: 熱源機の間接冷房能力(W)

- $q_{hs,min,C}$: 熱源機の最小冷房能力(W)
- $q_{hs,rtd,C}$: 熱源機の定格冷房能力(W)
- $q_{hs,H,d,t}$: 日付 d の時刻 t における1時間当たりの熱源機の平均暖房能力(W)
- $q_{hs,mid,H}$: 熱源機の間暖房能力(W)
- $q_{hs,min,H}$: 熱源機の最小暖房能力(W)
- $q_{hs,rtd,H}$: 熱源機の定格暖房能力(W)
- $e_{r,C,d,t}$: 日付 d の時刻 t における冷房時のヒートポンプサイクルの理論効率に対する熱源機の効率の比(-)
- $e_{r,mid,C}$: 中間冷房能力運転時のヒートポンプサイクルの理論効率に対する熱源機の効率の比(-)
- $e_{r,min,C}$: 最小冷房能力運転時のヒートポンプサイクルの理論効率に対する熱源機の効率の比(-)
- $e_{r,rtd,C}$: 定格冷房能力運転時のヒートポンプサイクルの理論効率に対する熱源機の効率の比(-)
- $e_{r,H,d,t}$: 日付 d の時刻 t における暖房時のヒートポンプサイクルの理論効率に対する熱源機の効率の比(-)
- $e_{r,mid,H}$: 中間暖房能力運転時のヒートポンプサイクルの理論効率に対する熱源機の効率の比(-)
- $e_{r,min,H}$: 最小暖房能力運転時のヒートポンプサイクルの理論効率に対する熱源機の効率の比(-)
- $e_{r,rtd,H}$: 定格暖房能力運転時のヒートポンプサイクルの理論効率に対する熱源機の効率の比(-)

である。

A.4.2.2 JIS 試験におけるヒートポンプサイクルの理論効率に対する熱源機の効率の比

定格暖房能力運転時のヒートポンプサイクルの理論効率に対する熱源機の効率の比 $e_{r,rtd,H}$ および定格冷房能力運転時のヒートポンプサイクルの理論効率に対する熱源機の効率の比 $e_{r,rtd,C}$ は、式(11)および式(12)により表される。ただし、定格暖房能力運転時のヒートポンプサイクルの理論効率に対する熱源機の効率の比 $e_{r,rtd,H}$ および定格冷房能力運転時のヒートポンプサイクルの理論効率に対する熱源機の効率の比 $e_{r,rtd,C}$ は、それぞれ、0を下回る場合は0に等しいとし、1.0を上回る場合は1.0に等しいとする。

定格暖房能力運転時:

$$e_{r,rtd,H} = \frac{e_{hs,rtd,H}}{e_{th,rtd,H}} \quad (11a)$$

$$e_{hs,rtd,H} = \frac{q_{hs,rtd,H}}{P_{hs,rtd,H} - P_{fan,rtd,H}} \quad (11b)$$

定格冷房能力運転時:

$$e_{r,rtd,C} = \frac{e_{hs,rtd,C}}{e_{th,rtd,C}} \quad (12a)$$

$$e_{hs,rtd,C} = \frac{q_{hs,rtd,C}}{P_{hs,rtd,C} - P_{fan,rtd,C}} \quad (12b)$$

ここで、

- $e_{hs,rtd,C}$: 定格冷房能力運転時の熱源機の効率(-)
- $e_{hs,rtd,H}$: 定格暖房能力運転時の熱源機の効率(-)
- $e_{th,rtd,C}$: 定格冷房能力運転時のヒートポンプサイクルの理論効率(-)

- $e_{th,rtd,H}$: 定格暖房能力運転時のヒートポンプサイクルの理論効率(-)
 $P_{hs,rtd,C}$: 熱源機の定格冷房消費電力(W)
 $P_{hs,rtd,H}$: 熱源機の定格暖房消費電力(W)
 $P_{fan,rtd,C}$: 定格冷房能力運転時の送風機の消費電力(W)
 $P_{fan,rtd,H}$: 定格暖房能力運転時の送風機の消費電力(W)
 $q_{hs,rtd,C}$: 熱源機の定格冷房能力(W)
 $q_{hs,rtd,H}$: 熱源機の定格暖房能力(W)
 $e_{r,rtd,C}$: 定格冷房能力運転時のヒートポンプサイクルの理論効率に対する熱源機の効率の比(-)
 $e_{r,rtd,H}$: 定格暖房能力運転時のヒートポンプサイクルの理論効率に対する熱源機の効率の比(-)

である。

中間暖房能力運転時のヒートポンプサイクルの理論効率に対する熱源機の効率の比 $e_{r,mid,H}$ および中間冷房能力運転時のヒートポンプサイクルの理論効率に対する熱源機の効率の比 $e_{r,mid,C}$ は、熱源機の中間能力($q_{hs,mid,H}$ 、 $q_{hs,mid,C}$)および中間消費電力($P_{hs,mid,H}$ 、 $P_{hs,mid,C}$)、中間能力運転時の送風機の消費電力($P_{fan,mid,H}$ 、 $P_{fan,mid,C}$)に性能試験(試験規格等については付録 B を参照)により得られる値を用いるか否かに応じて、式(13)および式(14)により表される。ただし、中間暖房能力運転時のヒートポンプサイクルの理論効率に対する熱源機の効率の比 $e_{r,mid,H}$ および中間冷房能力運転時のヒートポンプサイクルの理論効率に対する熱源機の効率の比 $e_{r,mid,C}$ は、それぞれ、0 を下回る場合は 0 に等しいとし、1.0 を上回る場合は 1.0 に等しいとする。

中間暖房能力運転時:

性能試験により得られる値を用いる場合:

$$e_{r,mid,H} = \frac{e_{hs,mid,H}}{e_{th,mid,H}} \quad (13a-1)$$

$$e_{hs,mid,H} = \frac{q_{hs,mid,H}}{P_{hs,mid,H} - P_{fan,mid,H}} \quad (13b)$$

性能試験により得られる値を用いない場合:

$$e_{r,mid,H} = e_{r,rtd,H} \times 0.95 \quad (13a-2)$$

中間冷房能力運転時:

性能試験により得られる値を用いる場合:

$$e_{r,mid,C} = \frac{e_{hs,mid,C}}{e_{th,mid,C}} \quad (14a-1)$$

$$e_{hs,mid,C} = \frac{q_{hs,mid,C}}{P_{hs,mid,C} - P_{fan,mid,C}} \quad (14b)$$

性能試験により得られる値を用いない場合:

$$e_{r,mid,C} = e_{r,rtd,C} \times 0.95 \quad (14a-2)$$

ここで、

- $e_{hs,mid,C}$: 中間冷房能力運転時の熱源機の効率(-)
- $e_{hs,mid,H}$: 中間暖房能力運転時の熱源機の効率(-)
- $e_{th,mid,C}$: 中間冷房能力運転時のヒートポンプサイクルの理論効率(-)
- $e_{th,mid,H}$: 中間暖房能力運転時のヒートポンプサイクルの理論効率(-)
- $P_{hs,mid,C}$: 熱源機の中間冷房消費電力(W)
- $P_{hs,mid,H}$: 熱源機の中間暖房消費電力(W)
- $P_{fan,mid,C}$: 中間冷房能力運転時の送風機の消費電力(W)
- $P_{fan,mid,H}$: 中間暖房能力運転時の送風機の消費電力(W)
- $q_{hs,mid,C}$: 中間冷房能力(W)
- $q_{hs,mid,H}$: 中間暖房能力(W)
- $e_{r,mid,C}$: 中間冷房能力運転時のヒートポンプサイクルの理論効率に対する熱源機の効率の比(-)
- $e_{r,mid,H}$: 中間暖房能力運転時のヒートポンプサイクルの理論効率に対する熱源機の効率の比(-)
- $e_{r,rtd,C}$: 定格冷房能力運転時のヒートポンプサイクルの理論効率に対する熱源機の効率の比(-)
- $e_{r,rtd,H}$: 定格暖房能力運転時のヒートポンプサイクルの理論効率に対する熱源機の効率の比(-)

である。

最小暖房能力運転時のヒートポンプサイクルの理論効率に対する熱源機の効率の比 $e_{r,min,H}$ および最小冷房能力運転時のヒートポンプサイクルの理論効率に対する熱源機の効率の比 $e_{r,min,C}$ は、式(15)および式(16)により表される。

最小暖房能力運転時:

$$e_{r,min,H} = e_{r,rtd,H} \times 0.65 \quad (15)$$

最小冷房能力運転時:

$$e_{r,min,C} = e_{r,rtd,C} \times 0.65 \quad (16)$$

ここで、

- $e_{r,min,C}$: 最小冷房能力運転時のヒートポンプサイクルの理論効率に対する熱源機の効率の比(-)
- $e_{r,min,H}$: 最小暖房能力運転時のヒートポンプサイクルの理論効率に対する熱源機の効率の比(-)
- $e_{r,rtd,C}$: 定格冷房能力運転時のヒートポンプサイクルの理論効率に対する熱源機の効率の比(-)
- $e_{r,rtd,H}$: 定格暖房能力運転時のヒートポンプサイクルの理論効率に対する熱源機の効率の比(-)

である。

A.4.3 ヒートポンプサイクルの理論効率

A.4.3.1 エネルギー消費量の算定におけるヒートポンプサイクルの理論効率

日付 d の時刻 t における暖房時のヒートポンプサイクルの理論効率 $e_{th,H,d,t}$ および冷房時のヒートポンプサイクルの理論効率 $e_{th,C,d,t}$ は、式(17)および式(18)により表される。

$$e_{th,H,d,t} = e'_{th,d,t} \quad (17)$$

$$e_{th,C,d,t} = e'_{th,d,t} - 1 \quad (18)$$

ここで、

$e_{th,C,d,t}$: 日付 d の時刻 t における冷房時のヒートポンプサイクルの理論効率(-)

$e_{th,H,d,t}$: 日付 d の時刻 t における暖房時のヒートポンプサイクルの理論効率(-)

$e'_{th,d,t}$: 日付 d の時刻 t におけるヒートポンプサイクル(加熱)の理論効率(-)

である。

日付 d の時刻 t におけるヒートポンプサイクル(加熱)の理論効率 $e'_{th,d,t}$ は、表 4 により定まる、外気温度 θ_{ex} 、熱源機の入口における空気温度 $\theta_{hs,in}$ 、熱源機の入口における絶対湿度 $X_{hs,in}$ 、熱源機の出口における空気温度 $\theta_{hs,out}$ および熱源機の風量 $V_{hs,supply}$ により算定される、凝縮温度($\theta_{ref,cnd,H}$ または $\theta_{ref,cnd,C}$)、蒸発温度($\theta_{ref,evp,H}$ または $\theta_{ref,evp,C}$)、過冷却度($\theta_{ref,sc,H}$ または $\theta_{ref,sc,C}$)および過熱度($\theta_{ref,sh,H}$ または $\theta_{ref,sh,C}$)から、第四章「暖冷房設備」第八節「ルームエアコンディショナー付温水床暖房」の付録 A「R410A におけるヒートポンプサイクルの理論効率の計算方法」により定まる。

表 4 算定式における記号に対応する変数

算定式における記号		算定式における記号に対応する変数	
		暖房時のヒートポンプサイクルの理論効率 $e_{th,H,d,t}$ (式 17)を算定する場合	冷房時のヒートポンプサイクルの理論効率 $e_{th,C,d,t}$ (式 18)を算定する場合
暖房時の蒸発温度 $\theta_{ref,evp,H}$ (式 24) または 冷房時の凝縮温度 $\theta_{ref,cnd,C}$ (式 27)	外気温度(°C) θ_{ex}	日付 d の時刻 t における外気温度 $\theta_{ex,d,t}$	日付 d の時刻 t における外気温度 $\theta_{ex,d,t}$
暖房時の室内機熱交換器の表面温度 $\theta_{surf,hex,H}$ (式 31) または 冷房時の室内機熱交換器の表面温度 $\theta_{surf,hex,C}$ (式 32)	熱源機の入口における空気温度(°C) $\theta_{hs,in}$	日付 d の時刻 t における熱源機の入口における空気温度 $\theta_{hs,in,d,t}$	日付 d の時刻 t における熱源機の入口における空気温度 $\theta_{hs,in,d,t}$
	熱源機の入口における絶対湿度(kg/kg(DA)) $X_{hs,in}$	-	日付 d の時刻 t における熱源機の入口における絶対湿度 $X_{hs,in,d,t}$
	熱源機の出口における空気温度(°C) $\theta_{hs,out}$	日付 d の時刻 t における熱源機の出口における空気温度 $\theta_{hs,out,d,t}$	日付 d の時刻 t における熱源機の出口における空気温度 $\theta_{hs,out,d,t}$
	熱源機の風量(m ³ /h) $V_{hs,supply}$	日付 d の時刻 t における熱源機の風量 $V_{hs,supply,d,t}$	日付 d の時刻 t における熱源機の風量 $V_{hs,supply,d,t}$

A.4.3.2 JIS 試験におけるヒートポンプサイクルの理論効率

定格暖房能力運転時のヒートポンプサイクルの理論効率 $e_{th,rtd,H}$ 、中間暖房能力運転時のヒートポンプサイクルの理論効率 $e_{th,mid,H}$ 、定格冷房能力運転時のヒートポンプサイクルの理論効率 $e_{th,rtd,C}$ 、中間冷房能力運転時のヒートポンプサイクルの理論効率 $e_{th,mid,C}$ は、式(19)～式(22)により表される。

$$e_{th,rtd,H} = e'_{th,rtd,H} \quad (19)$$

$$e_{th,mid,H} = e'_{th,mid,H} \quad (20)$$

$$e_{th,rtd,C} = e'_{th,rtd,C} - 1 \quad (21)$$

$$e_{th,mid,C} = e'_{th,mid,C} - 1 \quad (22)$$

ここで、

$e_{th,mid,C}$: 中間冷房能力運転時のヒートポンプサイクルの理論効率(-)

$e_{th,mid,H}$: 中間暖房能力運転時のヒートポンプサイクルの理論効率(-)

$e_{th,rtd,C}$: 定格冷房能力運転時のヒートポンプサイクルの理論効率(-)

$e_{th,rtd,H}$: 定格暖房能力運転時のヒートポンプサイクルの理論効率(-)

$e'_{th,mid,C}$: 中間冷房能力運転時のヒートポンプサイクル(加熱)の理論効率(-)

$e'_{th,mid,H}$: 中間暖房能力運転時のヒートポンプサイクル(加熱)の理論効率(-)

$e'_{th,rtd,C}$: 定格冷房能力運転時のヒートポンプサイクル(加熱)の理論効率(-)

$e'_{th,rtd,H}$: 定格暖房能力運転時のヒートポンプサイクル(加熱)の理論効率(-)

である。

ヒートポンプサイクル(加熱)の理論効率($e'_{th,rtd,H}$ 、 $e'_{th,mid,H}$ 、 $e'_{th,rtd,C}$ 、 $e'_{th,mid,C}$)は、表 5 により定まる、外気温度 θ_{ex} 、熱源機の入口における空気温度 $\theta_{hs,in}$ 、熱源機の入口における絶対湿度 $X_{hs,in}$ 、熱源機の風量 $V_{hs,supply}$ 、熱源機の暖房能力 $q_{hs,H}$ および熱源機の冷房能力 $q_{hs,C}$ により算定される、凝縮温度($\theta_{ref,cnd,H}$ または $\theta_{ref,cnd,C}$)、蒸発温度($\theta_{ref,evp,H}$ または $\theta_{ref,evp,C}$)、過冷却度($\theta_{ref,sc,H}$ または $\theta_{ref,sc,C}$)および過熱度($\theta_{ref,sh,H}$ または $\theta_{ref,sh,C}$)から、第四章「暖冷房設備」第八節「ルームエアコンディショナー付温水床暖房」の付録 A「R410A におけるヒートポンプサイクルの理論効率の計算方法」により定まる。

表 5 記号に対応する変数

算定式における記号		対応する変数			
		定格暖房能力 運転時のヒート ポンプサイクル の理論効率 $e_{th,rtd,H}$ (式 19) を算定する場合	中間暖房能力 運転時のヒート ポンプサイクル の理論効率 $e_{th,mid,H}$ (式 20) を算定する場合	定格冷房能力 運転時のヒート ポンプサイクル の理論効率 $e_{th,rtd,C}$ (式 21) を算定する場合	中間冷房能力 運転時のヒート ポンプサイクル の理論効率 $e_{th,mid,C}$ (式 22) を算定する場合
暖房時の蒸発温度 $\theta_{ref, evp,H}$ (式 24) または 冷房時の凝縮温度 $\theta_{ref, cnd,C}$ (式 27)	外気温度(°C) θ_{ex}	7	7	35	35
暖房時の室内機熱 交換器の表面温度 $\theta_{surf, hex,H}$ (式 33) または 冷房時の室内機熱 交換器の表面温度 $\theta_{surf, hex,C}$ (式 34)	熱源機の入口にお ける空気温度(°C) $\theta_{hs,in}$	20	20	27	27
	熱源機の入口にお ける絶対湿度 (kg/kg(DA)) $X_{hs,in}$	-	-	0.010376	0.010376
	熱源機の風量 (m ³ /h) $V_{hs, supply}$	$V_{fan,rtd,H}$	$V_{fan,mid,H}$	$V_{fan,rtd,C}$	$V_{fan,mid,C}$
	熱源機の暖房能力 (W) $q_{hs,H}$	$q_{hs,rtd,H}$	$q_{hs,mid,H}$	-	-
	熱源機の冷房能力 (W) $q_{hs,C}$	-	-	$q_{hs,rtd,C}$	$q_{hs,mid,C}$

A.4.4 冷媒温度

暖房時の冷媒の凝縮温度 $\theta_{ref, cnd,H}$ 、蒸発温度 $\theta_{ref, evp,H}$ 、過冷却度 $\theta_{ref, sc,H}$ および過熱度 $\theta_{ref, sh,H}$ は、式(24)～式(26)により表される。ただし、凝縮温度 $\theta_{ref, cnd,H}$ は、65°Cを上回る場合、65°Cに等しいとする。蒸発温度 $\theta_{ref, evp,H}$ は、-50°Cを下回る場合、-50°Cに等しいとし、また、 $\theta_{ref, cnd,H} - 5.0$ を上回る場合、 $\theta_{ref, cnd,H} - 5.0$ に等しいとする。

$$\theta_{ref, cnd,H} = \theta_{surf, hex,H} \quad (23)$$

$$\theta_{ref, evp,H} = \theta_{ex} - (0.100 \times \theta_{ref, cnd,H} + 2.95) \quad (24)$$

$$\theta_{ref, sc,H} = 0.245 \times \theta_{ref, cnd,H} - 1.72 \quad (25)$$

$$\theta_{ref, sh,H} = 4.49 - 0.036 \times \theta_{ref, cnd,H} \quad (26)$$

ここで、

θ_{ex} : 外気温度(°C)

- $\theta_{ref,cnd,H}$: 暖房時の冷媒の凝縮温度(°C)
 $\theta_{ref,evp,H}$: 暖房時の冷媒の蒸発温度(°C)
 $\theta_{ref,SC,H}$: 暖房時の冷媒の過冷却度(°C)
 $\theta_{ref,SH,H}$: 暖房時の冷媒の過熱度(°C)
 $\theta_{surf,hex,H}$: 暖房時の室内機熱交換器の表面温度(°C)

である。

冷房時の冷媒の凝縮温度 $\theta_{ref,cnd,C}$ 、蒸発温度 $\theta_{ref,evp,C}$ 、過冷却度 $\theta_{ref,SC,C}$ および過熱度 $\theta_{ref,SH,C}$ は、式(27)～式(30)により表される。ただし、凝縮温度 $\theta_{ref,cnd,C}$ は、65°Cを上回る場合、65°Cに等しいとし、また、 $\theta_{ref,evp,C} + 5.0$ を下回る場合、 $\theta_{ref,evp,C} + 5.0$ に等しいとする。蒸発温度 $\theta_{ref,evp,C}$ は、-50°Cを下回る場合、-50°Cに等しいとする。

$$\theta_{ref,cnd,C} = \max(\theta_{ex} + 27.4 - 1.35 \times \theta_{ref,evp,C}, \theta_{ex}) \quad (27)$$

$$\theta_{ref,evp,C} = \theta_{surf,hex,C} \quad (28)$$

$$\theta_{ref,SC,C} = \max(0.772 \times \theta_{ref,cnd,C} - 25.6, 0) \quad (29)$$

$$\theta_{ref,SH,C} = \max(0.194 \times \theta_{ref,cnd,C} - 3.86, 0) \quad (30)$$

ここで、

- θ_{ex} : 外気温度(°C)
 $\theta_{ref,cnd,C}$: 冷房時の冷媒の凝縮温度(°C)
 $\theta_{ref,evp,C}$: 冷房時の冷媒の蒸発温度(°C)
 $\theta_{ref,SC,C}$: 冷房時の冷媒の過冷却度(°C)
 $\theta_{ref,SH,C}$: 冷房時の冷媒の過熱度(°C)
 $\theta_{surf,hex,C}$: 冷房時の室内機熱交換器の表面温度(°C)

である。

A.5 室内機熱交換器

A.5.1 熱交換器の表面温度

A.5.1.1 エネルギー消費量の算定における熱交換器の表面温度

エネルギー消費量の算定における熱交換器の表面温度を算定する場合、暖房時の室内機熱交換器の表面温度 $\theta_{surf,hex,H}$ および冷房時の室内機熱交換器の表面温度 $\theta_{surf,hex,C}$ は、式(31)および式(32)により表される。

$$\theta_{surf,hex,H} = \frac{\theta_{hs,in} + \theta_{hs,out}}{2} + \frac{c_{p,air} \rho_{air} V_{hs,supply} (\theta_{hs,out} - \theta_{hs,in}) \div 3600}{A_{e,hex} \alpha_{c,hex,H}} \quad (31)$$

$$\theta_{surf,hex,C} = \frac{\theta_{hs,in} + \theta_{hs,out}}{2} - \frac{c_{p,air} \rho_{air} V_{hs,supply} (\theta_{hs,in} - \theta_{hs,out}) \div 3600}{A_{e,hex} \alpha_{c,hex,C}} \quad (32)$$

ここで、

$A_{e,hex}$: 室内機熱交換器の表面積のうち熱交換に有効な面積 (m ²)
$V_{hs,supply}$: 熱源機の風量 (m ³ /h)
$\alpha_{c,hex,H}$: 暖房時の室内熱交換器表面の顕熱伝達率 (W/(m ² ・K))
$\alpha_{c,hex,C}$: 冷房時の室内熱交換器表面の顕熱伝達率 (W/(m ² ・K))
$\theta_{hs,in}$: 熱源機の入口における空気温度 (°C)
$\theta_{hs,out}$: 熱源機の出口における空気温度 (°C)
$\theta_{surf,hex,C}$: 冷房時の室内機熱交換器の表面温度 (°C)
$\theta_{surf,hex,H}$: 暖房時の室内機熱交換器の表面温度 (°C)
$c_{p,air}$: 空気の比熱 (J/(kg・K))
ρ_{air}	: 空気の密度 (kg/m ³)

である。

A.5.1.2 JIS 試験における熱交換器の表面温度

JIS 試験における熱交換器の表面温度を算定する場合、暖房時の室内機熱交換器の表面温度 $\theta_{surf,hex,H}$ 式(33)により表される。

$$\theta_{surf,hex,H} = \theta_{hs,in} + \frac{q_{hs,H}}{2c_{p,air}\rho_{air}V_{hs,supply}} \times 3600 + \frac{q_{hs,H}}{A_{e,hex}\alpha_{c,hex,H}} \quad (33)$$

ここで、

$A_{e,hex}$: 室内機熱交換器の表面積のうち熱交換に有効な面積 (m ²)
$V_{hs,supply}$: 熱源機の風量 (m ³ /h)
$q_{hs,H}$: 熱源機の暖房能力 (W)
$\alpha_{c,hex,H}$: 暖房時の室内熱交換器表面の顕熱伝達率 (W/(m ² ・K))
$\theta_{hs,in}$: 熱源機の入口における空気温度 (°C)
$\theta_{surf,hex,H}$: 暖房時の室内機熱交換器の表面温度 (°C)
$c_{p,air}$: 空気の比熱 (J/(kg・K))
ρ_{air}	: 空気の密度 (kg/m ³)

である。

冷房時の室内機熱交換器の表面温度 $\theta_{surf,hex,C}$ は、式(34)で表される連立方程式の解とする。すなわち、式(34b)により算定される熱源機の冷房顕熱能力 $q_{hs,CS}$ と式(34c)により算定される熱源機の冷房潜熱能力 $q_{hs,CL}$ の和が、熱源機の冷房能力 $q_{hs,C}$ に等しくなるように定めた、冷房時の室内機熱交換器の表面温度 $\theta_{surf,hex,C}$ である。

$$q_{hs,C} = q_{hs,CS} + q_{hs,CL} \quad (34a)$$

$$q_{hs,CS} = (\theta_{hs,in} - \theta_{surf,hex,C}) \div \left(\frac{3600}{2c_{p,air}\rho_{air}V_{hs,supply}} + \frac{1}{A_{e,hex}\alpha_{c,hex,C}} \right) \quad (34b)$$

$$q_{hs,CL} = \max \left((X_{hs,in} - X_{surf,hex,C}) \div \left(\frac{3600}{2L_{wtr}\rho_{air}V_{hs,supply} \times 10^3} + \frac{1}{L_{wtr}A_{e,hex}\alpha'_{c,hex,C} \times 10^3} \right), 0 \right) \quad (34c)$$

ここで、

- $A_{e,hex}$: 室内機熱交換器の表面積のうち熱交換に有効な面積 (m²)
- $q_{hs,C}$: 熱源機の冷房能力 (W)
- $q_{hs,CS}$: 熱源機の冷房顕熱能力 (W)
- $q_{hs,CL}$: 熱源機の冷房潜熱能力 (W)
- $V_{hs,supply}$: 熱源機の風量 (m³/h)
- $X_{hs,in}$: 熱源機の入口における絶対湿度 (kg/kg(DA))
- $X_{surf,hex,C}$: 冷房時の室内機熱交換器の表面絶対湿度 (kg/kg(DA))
- $\alpha_{c,hex,C}$: 冷房時の室内熱交換器表面の顕熱伝達率 (W/(m²・K))
- $\alpha'_{c,hex,C}$: 冷房時の室内熱交換器表面の潜熱伝達率 (kg/(m²・s))
- $\theta_{hs,in}$: 熱源機の入口における空気温度 (°C)
- $\theta_{surf,hex,C}$: 冷房時の室内機熱交換器の表面温度 (°C)
- $c_{p,air}$: 空気の比熱 (J/(kg・K))
- L_{wtr} : 水の蒸発潜熱 (kJ/kg)
- ρ_{air} : 空気の密度 (kg/m³)

である。冷房時の室内機熱交換器の表面絶対湿度 $X_{surf,hex,C}$ は、空気温度が冷房時の室内機熱交換器の表面温度 $\theta_{surf,hex,C}$ に等しい場合の飽和空気の絶対湿度とし、第十一章「その他」第五節「湿り空気」により定まる。

A.5.2 熱交換器表面の顕熱伝達率

暖房時の室内熱交換器表面の顕熱伝達率 $\alpha_{c,hex,H}$ および冷房時の室内熱交換器表面の顕熱伝達率 $\alpha_{c,hex,C}$ は、式(35)および式(36)により表される。

暖房時:

$$\alpha_{c,hex,H} = \left\{ -0.0017 \times \left(\frac{V_{hs,supply} \div 3600}{A_{f,hex}} \right)^2 + 0.044 \times \frac{V_{hs,supply} \div 3600}{A_{f,hex}} + 0.0271 \right\} \times 10^3 \quad (35)$$

冷房時:

$$\alpha_{c,hex,C} = \alpha'_{c,hex,C} \times (c_{p,air} + c_{p,w}X_{hs,in}) \quad (36a)$$

$$\alpha'_{c,hex,C} = 0.050 \times \ln \left(\frac{\max(V_{hs,supply}, 400) \div 3600}{A_{f,hex}} \right) + 0.073 \quad (36b)$$

ここで、

- $A_{f,hex}$: 室内機熱交換器の全面面積のうち熱交換に有効な面積 (m²)
- $V_{hs,supply}$: 熱源機の風量 (m³/h)
- $X_{hs,in}$: 冷房時の熱源機の入口における絶対湿度 (kg/kg(DA))

- $\alpha_{c,hex,H}$: 暖房時の室内熱交換器表面の顕熱伝達率 (W/(m²・K))
 $\alpha_{c,hex,C}$: 冷房時の室内熱交換器表面の顕熱伝達率 (W/(m²・K))
 $\alpha'_{c,hex,C}$: 冷房時の室内熱交換器表面の潜熱伝達率 (kg/(m²・s))
 $c_{p,air}$: 空気の比熱 (J/(kg・K))
 $c_{p,w}$: 水蒸気の比熱 (J/(kg・K))

である。

A.5.3 熱交換器の表面積

室内機熱交換器の前面面積のうち熱交換に有効な面積 $A_{f,hex}$ は、0.23559 m²とする。

室内機熱交換器の表面積のうち熱交換に有効な面積 $A_{e,hex}$ は、6.396 m²とする。

A.6 送風機

日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの送風機の消費電力量のうちの暖房設備への付加分 $E_{E,fan,H,d,t}$ および日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの送風機の消費電力量のうちの冷房設備への付加分 $E_{E,fan,C,d,t}$ は、式(37)および式(38)により表される

$$E_{E,fan,H,d,t} = \begin{cases} \max \left((P_{fan,rtd,H} - f_{SFP} V_{hs,vent,d,t}) \times \frac{V_{hs,supply,d,t} - V_{hs,vent,d,t}}{V_{hs,dsgn,H} - V_{hs,vent,d,t}} \times 10^{-3}, 0 \right) & (q_{hs,H,d,t} > 0) \\ 0 & (q_{hs,H,d,t} \leq 0) \end{cases} \quad (37)$$

$$E_{E,fan,C,d,t} = \begin{cases} \max \left((P_{fan,rtd,C} - f_{SFP} V_{hs,vent,d,t}) \times \frac{V_{hs,supply,d,t} - V_{hs,vent,d,t}}{V_{hs,dsgn,C} - V_{hs,vent,d,t}} \times 10^{-3}, 0 \right) & (q_{hs,C,d,t} > 0) \\ 0 & (q_{hs,C,d,t} \leq 0) \end{cases} \quad (38)$$

ここで、

$E_{E,fan,C,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの送風機の消費電力量のうちの冷房設備への付加分 (kWh/h)

$E_{E,fan,H,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの送風機の消費電力量のうちの暖房設備への付加分 (kWh/h)

f_{SFP} : 全般換気設備の比消費電力 (W/(m³/h))

$P_{fan,rtd,C}$: 定格冷房能力運転時の送風機の消費電力 (W)

$P_{fan,rtd,H}$: 定格暖房能力運転時の送風機の消費電力 (W)

$q_{hs,C,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの熱源機の平均冷房能力 (W)

$q_{hs,H,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの熱源機の平均暖房能力 (W)

$V_{hs,dsgn,C}$: 冷房時の設計風量 (m³/h)

$V_{hs,dsgn,H}$: 暖房時の設計風量 (m³/h)

$V_{hs,supply,d,t}$: 日付 d の時刻 t における熱源機の風量 (m³/h)

$V_{hs,vent,d,t}$: 日付 d の時刻 t における熱源機の風量のうちの全般換気分 (m³/h)

である。全般換気設備の比消費電力 f_{SFP} は、ダクト式第二種換気設備(直流)として 0.144 (= 0.4 × 0.36)とする。

A.7 熱源機および送風機の仕様

熱源機の定格暖房能力 $q_{hs,rtd,H}$ 、熱源機の定格暖房消費電力 $P_{hs,rtd,H}$ 、定格暖房能力運転時の送風機の風量 $V_{fan,rtd,H}$ 、定格暖房能力運転時の送風機の消費電力 $P_{fan,rtd,H}$ 、熱源機の間暖房能力 $q_{hs,mid,H}$ 、熱源機の間暖房消費電力 $P_{hs,mid,H}$ 、中間暖房能力運転時の送風機の消費電力 $P_{fan,mid,H}$ 、熱源機の最小暖房能力 $q_{hs,min,H}$ 、熱源機の定格冷房能力 $q_{hs,rtd,C}$ 、熱源機の定格冷房消費電力 $P_{hs,rtd,C}$ 、定格冷房能力運転時の送風機の風量 $V_{fan,rtd,C}$ 、定格冷房能力運転時の送風機の消費電力 $P_{fan,rtd,C}$ 、熱源機の間冷房能力 $q_{hs,mid,C}$ 、熱源機の間冷房消費電力 $P_{hs,mid,C}$ 、中間冷房能力運転時の送風機の消費電力 $P_{fan,mid,C}$ 、熱源機の最小冷房能力 $q_{hs,min,C}$ 、付録 B により定まる。また、暖房時の設計風量 $V_{hs,dsgn,H}$ および冷房時の設計風量 $V_{hs,dsgn,C}$ は、それぞれ、付録 B の暖房時の送風機の設計風量 $V_{fan,dsgn,H}$ 、冷房時の送風機の設計風量 $V_{fan,dsgn,C}$ とする。

A.8 空気・水蒸気・水の物性値

空気の比熱 $c_{p,air}$ は、1006.0 J/(kg・K)とする。空気の密度 ρ_{air} は、1.2 kg/m³とする。

水蒸気の定圧比熱 $c_{p,w}$ は、1.846 J/(kg・K)とする。

水の蒸発潜熱 L_{wtr} は、式(39)により表される。

$$L_{wtr} = 2500.8 - 2.3668 \times \theta \quad (39)$$

ここで、

L_{wtr} : 水の蒸発潜熱(kJ/kg)

θ : 温度(°C)

である。温度 θ は、冷房時を仮定し、27°Cとする。

付録 B 機器の性能を表す仕様の決定方法

B.1 記号及び単位

B.1.1 記号

本計算で用いる記号及び単位は表 1 による。

表 1 記号及び単位

記号	意味	単位
A_A	床面積の合計	m^2
$e_{rtd,C}$	定格冷房エネルギー消費効率	-
$e_{rtd,H}$	定格暖房エネルギー消費効率	-
f_{CL}	間歇運転能力補正係数	-
f_{CT}	外気温度能力補正係数	-
$P_{fan,mid,C}$	中間冷房能力運転時の送風機の消費電力	W
$P_{fan,mid,H}$	中間暖房能力運転時の送風機の消費電力	W
$P_{fan,rtd,C}$	定格冷房能力運転時の送風機の消費電力	W
$P_{fan,rtd,H}$	定格暖房能力運転時の送風機の消費電力	W
$P_{hs,mid,C}$	熱源機の中間冷房消費電力	W
$P_{hs,mid,H}$	熱源機の中間暖房消費電力	W
$P_{hs,rtd,C}$	熱源機の定格冷房消費電力	W
$P_{hs,rtd,H}$	熱源機の定格暖房消費電力	W
$q_{hs,mid,C}$	熱源機の中間冷房能力	W
$q_{hs,mid,H}$	熱源機の中間暖房能力	W
$q_{hs,min,C}$	熱源機の最小冷房能力	W
$q_{hs,min,H}$	熱源機の最小暖房能力	W
$q_{hs,rtd,C}$	熱源機の定格冷房能力	W
$q_{hs,rtd,H}$	熱源機の定格暖房能力	W
$q_{rq,C}$	単位面積当たりの必要冷房能力	W/m^2
$q_{rq,H}$	単位面積当たりの必要暖房能力	W/m^2
$V_{fan,dsn,C}$	冷房時の送風機の設計風量	m^3/h
$V_{fan,dsn,H}$	暖房時の送風機の設計風量	m^3/h
$V_{fan,mid,C}$	中間冷房能力運転時の送風機の風量	m^3/h
$V_{fan,mid,H}$	中間暖房能力運転時の送風機の風量	m^3/h
$V_{fan,rtd,C}$	定格冷房能力運転時の送風機の風量	m^3/h
$V_{fan,rtd,H}$	定格暖房能力運転時の送風機の風量	m^3/h

B.1.2 添え字

本計算で用いる添え字は表 2 による。

表 2 添え字

添え字	意味
C	冷房
H	暖房

B.2 熱源機

B.2.1 定格能力および定格消費電力

熱源機の定格暖房能力 $q_{hs,rtd,H}$ 及び定格冷房能力 $q_{hs,rtd,C}$ および定格冷房消費電力 $P_{hs,rtd,C}$ は、JIS B8616が定める定格暖房標準能力または定格冷房標準能力の定義に基づき、JIS B 8615-2 が定める性能試験により得られる値とするか、床面積の合計 A_A により、式(1)および式(2)により表される。

$$q_{hs,rtd,H} = q_{rq,H} \times A_A \times f_{CT} \times f_{CL} \quad (1)$$

$$q_{hs,rtd,C} = q_{rq,C} \times A_A \times f_{CT} \times f_{CL} \quad (2)$$

ここで、

- A_A : 床面積の合計 (m²)
- f_{CT} : 外気温度能力補正係数(-)
- f_{CL} : 間歇運転能力補正係数(-)
- $q_{hs,rtd,H}$: 熱源機の定格暖房能力 (W)
- $q_{hs,rtd,C}$: 熱源機の定格冷房能力 (W)
- $q_{rq,H}$: 単位面積当たりの必要暖房能力 (W/m²)
- $q_{rq,C}$: 単位面積当たりの必要冷房能力 (W/m²)

である。単位面積当たりの必要暖房能力 $q_{rq,H}$ 及び単位面積当たりの必要冷房能力 $q_{rq,C}$ は、暖冷房区画の面積当たりに必要な暖房能力及び冷房能力であり、地域の区分ごとに表 1 により定める。外気温度能力補正係数 f_{CT} は、外気温度等に依存して最大能力が減少することを考慮するための係数であり、1.05とする。間歇運転能力補正係数 f_{CL} は、間歇運転を行う場合の立ち上がり時の運転を考慮して必要な能力を補正するための係数であり、1.0とする。

表 1 単位面積当たりの必要暖房能力 $q_{rq,H}$ 及び冷房能力 $q_{rq,C}$ (W/m²)

	地域の区分							
	1	2	3	4	5	6	7	8
$q_{rq,H}$	73.91	64.32	62.65	66.99	72.64	61.34	64.55	—
$q_{rq,C}$	37.61	36.55	42.34	54.08	61.69	60.79	72.53	61.56

熱源機の定格暖房消費電力 $P_{rtd,H}$ 及び定格冷房消費電力 $P_{rtd,C}$ は、式(3)および式(4)により表される。

$$P_{hs,rtd,H} = \frac{q_{hs,rtd,H}}{e_{rtd,H}} \quad (3)$$

$$P_{hs,rtd,C} = \frac{q_{hs,rtd,C}}{e_{rtd,C}} \quad (4)$$

ここで、

- $P_{hs,rtd,H}$: 熱源機の定格暖房消費電力 (W)
- $P_{hs,rtd,C}$: 熱源機の定格冷房消費電力 (W)
- $q_{hs,rtd,H}$: 熱源機の定格暖房能力 (W)

- $q_{hs,rt,d,C}$: 熱源機の定格冷房能力 (W)
- $e_{rt,d,H}$: 定格暖房エネルギー消費効率(-)
- $e_{rt,d,C}$: 定格冷房エネルギー消費効率(-)

である。定格暖房エネルギー消費効率 $e_{rt,d,H}$ は3.76、定格冷房エネルギー消費効率 $e_{rt,d,C}$ は3.17とする。

B.2.2 中間能力および中間消費電力

熱源機の中間暖房能力 $q_{hs,mid,H}$ および中間冷房能力 $q_{hs,mid,C}$ は、JIS B8616 が定める中間暖房標準能力または中間冷房標準能力の定義に基づき、JIS B 8615-2 が定める性能試験により得られる値とするか、式(5)および式(6)により表される。

$$q_{hs,mid,H} = q_{hs,rt,d,H} \times 0.5 \quad (5)$$

$$q_{hs,mid,C} = q_{hs,rt,d,C} \times 0.5 \quad (6)$$

ここで、

- $q_{hs,mid,C}$: 熱源機の中間冷房能力 (W)
- $q_{hs,mid,H}$: 熱源機の中間暖房能力 (W)
- $q_{hs,rt,d,C}$: 熱源機の定格冷房能力 (W)
- $q_{hs,rt,d,H}$: 熱源機の定格暖房能力 (W)

である。

熱源機の中間暖房消費電力 $P_{hs,mid,H}$ および中間冷房消費電力 $P_{hs,mid,C}$ は、JIS B8616 が定める中間暖房標準能力または中間冷房標準能力の定義に基づき、JIS B 8615-2 が定める性能試験により得られる値とする。

B.2.3 最小能力

熱源機の最小暖房能力 $q_{hs,min,H}$ および最小冷房能力 $q_{hs,min,C}$ は、式(7)および式(8)により表される。

$$q_{hs,min,H} = q_{hs,rt,d,H} \times 0.35 \quad (7)$$

$$q_{hs,min,C} = q_{hs,rt,d,C} \times 0.35 \quad (8)$$

ここで、

- $q_{hs,min,C}$: 熱源機の最小冷房能力 (W)
- $q_{hs,min,H}$: 熱源機の最小暖房能力 (W)
- $q_{hs,rt,d,C}$: 熱源機の定格冷房能力 (W)
- $q_{hs,rt,d,H}$: 熱源機の定格暖房能力 (W)

である。

B.3 送風機

B.3.1 定格能力運転時の風量および消費電力

定格暖房能力運転時の送風機の風量 $V_{fan,rt,d,H}$ および消費電力 $P_{fan,rt,d,H}$ 、定格冷房能力運転時の送風機の風量 $V_{fan,rt,d,C}$ および消費電力 $P_{fan,rt,d,C}$ は、室内側及び室外側の送風機の風量を JIS B8615-2 が定める空調機の性能試験による定格能力の測定時と同一の風量に固定し、かつ、圧縮機が停止した状態で測定した値とするか、式(9)～式(12)により求めた値とする。但し、測定により値を求める場合、測定時の凝縮器の表面状態

(凝縮水)は不問とする。

$$V_{fan,rt,d,H} = (1.69 \times q_{hs,rt,d,H} \times 10^{-3} + 14.5) \times 60 \quad (9)$$

$$P_{fan,rt,d,H} = 8.0 \times \frac{V_{fan,rt,d,H}}{60} + 20.7 \quad (10)$$

$$V_{fan,rt,d,C} = (1.69 \times q_{hs,rt,d,C} \times 10^{-3} + 14.5) \times 60 \quad (11)$$

$$P_{fan,rt,d,C} = 8.0 \times \frac{V_{fan,rt,d,C}}{60} + 20.7 \quad (12)$$

ここで、

$P_{fan,rt,d,C}$: 定格冷房能力運転時の送風機の消費電力(W)

$P_{fan,rt,d,H}$: 定格暖房能力運転時の送風機の消費電力(W)

$q_{hs,rt,d,C}$: 熱源機の定格冷房能力(W)

$q_{hs,rt,d,H}$: 熱源機の定格暖房能力(W)

$V_{fan,rt,d,C}$: 定格冷房能力運転時の送風機の風量(m³/h)

$V_{fan,rt,d,H}$: 定格暖房能力運転時の送風機の風量(m³/h)

である。

B.3.2 中間能力運転時の風量および消費電力

中間暖房能力運転時の送風機の風量 $V_{fan,mid,H}$ および消費電力 $P_{fan,mid,H}$ 、中間冷房能力運転時の送風機の風量 $V_{fan,mid,C}$ および消費電力 $P_{fan,mid,C}$ は、室内側及び室外側の送風機の風量を JIS B8615-2 が定める空調機の性能試験による中間能力の測定時と同一の風量に固定し、かつ、圧縮機が停止した状態で測定した値とするか、式(13)～式(16)により求めた値とする。但し、測定により値を求める場合、測定時の凝縮器の表面状態(凝縮水)は不問とする。

$$V_{fan,mid,H} = (1.69 \times q_{hs,mid,H} \times 10^{-3} + 14.5) \times 60 \quad (13)$$

$$P_{fan,mid,H} = 8.0 \times \frac{V_{fan,mid,H}}{60} + 20.7 \quad (14)$$

$$V_{fan,mid,C} = (1.69 \times q_{hs,mid,C} \times 10^{-3} + 14.5) \times 60 \quad (15)$$

$$P_{fan,mid,C} = 8.0 \times \frac{V_{fan,mid,C}}{60} + 20.7 \quad (16)$$

ここで、

$P_{fan,mid,C}$: 中間冷房能力運転時の送風機の消費電力(W)

$P_{fan,mid,H}$: 中間暖房能力運転時の送風機の消費電力(W)

$q_{hs,mid,C}$: 熱源機の中間冷房能力(W)

$q_{hs,mid,H}$: 熱源機の間暖房能力 (W)
 $V_{fan,mid,C}$: 中間冷房能力運転時の送風機の風量 (m³/h)
 $V_{fan,mid,H}$: 中間暖房能力運転時の送風機の風量 (m³/h)

である。

B.3.3 設計風量

暖房時の送風機の設計風量 $V_{fan,dsgn,H}$ および冷房時の送風機の設計風量 $V_{fan,dsgn,C}$ は、第五章「換気設備」付録 B「換気設備の設計風量の計算方法」の算定方法により求めた値とするか、式(17)および式(18)により算定される値とする。

$$V_{fan,dsgn,H} = V_{fan,rt,d,H} \times 0.79 \quad (17)$$

$$V_{fan,dsgn,C} = V_{fan,rt,d,C} \times 0.79 \quad (18)$$

ここで、

$V_{fan,dsgn,C}$: 冷房時の送風機の設計風量 (m³/h)
 $V_{fan,dsgn,H}$: 暖房時の送風機の設計風量 (m³/h)
 $V_{fan,rt,d,C}$: 定格冷房能力運転時の送風機の風量 (m³/h)
 $V_{fan,rt,d,H}$: 定格暖房能力運転時の送風機の風量 (m³/h)

である。

B.4 複数のダクト式セントラル空調機が設置される場合の仕様の決定方法

複数のダクト式セントラル空調機が設置される場合、熱源機の定格暖房能力は、設置する複数の機器の定格暖房能力を合計した値とする。熱源機の定格暖房消費電力は、設置する機器のうち最も低い定格暖房エネルギー消費効率で合計された定格暖房能力を除いた値とする。定格暖房運転時の送風機の風量は、設置する複数の機器の定格暖房運転時の送風機の風量を合計した値とする。定格暖房運転時の送風機の消費電力は、設置する機器の定格暖房運転時の送風機の消費電力を合計した値とする。同様に、熱源機の間暖房能力は、設置する複数の機器の間暖房能力を合計した値とする。熱源機の間暖房消費電力は、設置する機器のうち最も低い中間暖房エネルギー消費効率で合計された中間暖房能力を除いた値とする。中間暖房運転時の送風機の風量は、設置する機器の中間暖房運転時の送風機の風量を合計した値とする。中間暖房運転時の送風機の消費電力は、設置する機器の中間暖房運転時の送風機の消費電力を合計した値とする。暖房時の送風機の設計風量は、すべての機器の暖房時の送風機の設計風量を合計した値とする。なお、計算した定格暖房運転時の送風機の消費電力および中間暖房運転時の送風機の消費電力に小数点以下一位未満の端数が生じる場合は、これを切り上げる。

冷房についても同様に、熱源機の定格冷房能力は、設置する複数の機器の定格冷房能力を合計した値とする。熱源機の定格冷房消費電力は、設置する機器のうち最も低い定格冷房エネルギー消費効率で合計された定格冷房能力を除いた値とする。定格冷房運転時の送風機の風量は、設置する複数の機器の定格冷房運転時の送風機の風量を合計した値とする。定格冷房運転時の送風機の消費電力は、設置する機器の定格冷房運転時の送風機の消費電力を合計した値とする。同様に、熱源機の間冷房能力は、設置する複数の機器の中間冷房能力を合計した値とする。熱源機の間消費電力は、設置する機器のうち最も低い中間冷房エネルギー消費効率で合計された中間冷房能力を除いた値とする。中間冷房運転時の送風機の風量は、設置する機器の中間冷房運転時の送風機の風量を合計した値とする。中間冷房運転時の送風機の消費電力は、

設置する機器の中間冷房運転時の送風機の消費電力を合計した値とする。冷房時の送風機の設計風量は、すべての機器の冷房時の送風機の設計風量を合計した値とする。なお、計算した定格冷房運転時の送風機の消費電力および中間冷房運転時の送風機の消費電力に小数点以下一位未満の端数が生じる場合は、これを切り上げる。

ダクトが通過する空間は、すべての機器においてダクトの全部が断熱区画内にある場合、「ダクトの全部が断熱区画内にある」とし、それ以外の場合は「ダクトの全部または一部が断熱区画外にある」とする。

VAV の機構は、すべての機器が VAV の機構を有する場合、「VAV の機構を有する」とし、それ以外の場合は「VAV の機構を有さない」とする。

全般換気の機能は、すべての機器が全般換気の機能を有する場合、「全般換気の機能を有する」とし、それ以外の場合は「全般換気の機能を有さない」とする。