

Chapter 3. 換気設備の入力

1. 計算対象とする換気設備

建築物の省エネルギー基準で計算対象としている換気設備とは、以下の機械換気設備である。

- 1) 主として排熱、除湿、脱臭を目的とした送風機を空調設備以外の機械換気設備と定義し、これを計算対象とする。
 - ・空調対象室に設置された新鮮外気導入のための機械換気設備は、換気設備とはせず空調設備とする。
 - ◆例：パッケージ型空調機等と併用される全熱交換器は、新鮮外気導入のための設備であるため空調設備の一部とみなし、空調設備の計算対象とする。
 - ・ただし、排熱、除湿、脱臭を主目的とした機械換気設備がある室が空調されている場合は（例えばトイレや喫煙室などが空調されている場合）、主として新鮮外気導入のために使用される送風機の動力は空調設備のエネルギー消費量に、主として廃熱などのために使用される送風機の動力は換気エネルギー消費量に分離して計上する。
 - ・電気室やエレベータ機械室などのように、一般的に換気をするところを冷房する場合については、換気設備とみなし、換気設備の計算対象とする。
- 2) 単相、三相の区別はせず、送風機単体の定格出力 0.2kW 以下であっても、また、定格出力の合計が 5.5kW 未満であっても計算の対象とする。
- 3) 非常用発電機室の換気設備のように、常時運転されない換気設備や、会議室に設置されるタバコの煙を排気するための（給排気バランス上常時運転しない）換気設備などは計算対象外とする。
- 4) 給気を冷却あるいは加熱する場合も増えている厨房については、給気空気を冷却あるいは加熱するためのエネルギーは計算対象外とし、厨房用の給気と排気の送風機動力のみを計算対象とする。
- 5) 駐車場のドライエリアについては省エネルギー手法とみなし、ドライエリアを設けて第三種換気方式とした場合は、排気送風機の動力のみを換気設備の計算対象とする。（基準値は第一種換気方式を想定して決定されている）
- 6) 換気の一部を自然通風により行う場合は、その分選定された換気設備の容量が小さくなっていると想定されるため、何も補正を行わず、選定された機器の消費電力を用いて計算する。（基準値は自然通風なしを想定した消費電力であるため、これと設計値との差が自然通風による省エネルギー量である）
- 7) 空気の移動を促進するために給排気設備とは別に空気循環用送風機設備を設ける時は、その設備が設置される室が空調対象室であれば、空気循環用送風機設備は空調設備とみなし、空調設備の送風機動力として計上する。非空調室であれば、空気循環用送風機設備は機械換気設備とみなし、換気設備の送風機動力として計上する。

2. 給排気送風機の入力事例

様式 3-1. (換気)『換気対象室入力シート』と様式 3-2. (換気)『給排気送風機入力シート』の入力方法について、具体例を示して解説する。

(1). 各階に排気送風機が設置されている場合の入力例

便所の排気送風機が各階に設置され、各階で排気されている場合の入力例を示す。システムの概要を図 2-3-1「換気システム図 (各階排気の例)」に示す。

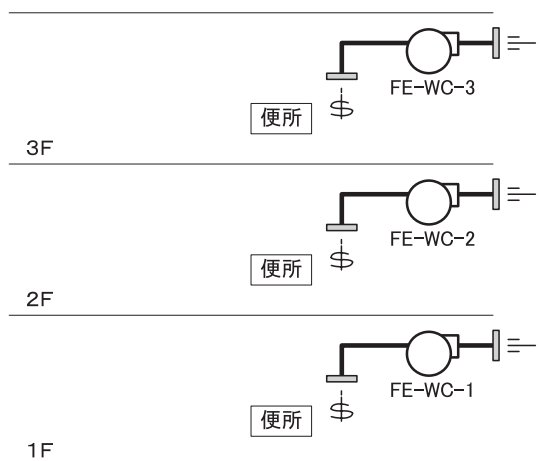


図 2-3-1 換気システム図 (各階排気の例)

様式 3-1. (換気) 換気対象室入力シート

① 階 (転記)	① 室名 (転記)	① 建物用途 (転記)	① 室用途 (転記)	① 室面積 [m ²] (転記)	② 換気種類 (給気/排気/循環/空調) (選択)	③ 換気機器名称 (転記)
1F	便所	事務所等	便所	16.20	排気	FE-WC-1
2F	便所	事務所等	便所	16.20	排気	FE-WC-2
3F	便所	事務所等	便所	16.20	排気	FE-WC-3

様式 3-2. (換気) 給排気送風機入力シート

① 換気機器名称	② 定格風量 [m ³ /h]	③ 電動機定格出力 [kW]	制御による補正		
			④ 高効率電動機の有無 (選択)	⑤ インバータの有無 (選択)	⑥ 送風量制御 (選択)
FE-WC-1	500	0.10	無	無	無
FE-WC-2	500	0.10	無	無	無
FE-WC-3	500	0.10	無	無	無

各階の排気送風機名称・仕様を入力する

図 2-3-2 様式 3-1. (換気)『換気対象室入力シート』と様式 3-2. (換気)『給排気送風機入力シート』の入力例 (1)

■様式 3-1. (換気)『換気対象室入力シート』と様式 3-2. (換気)『給排気送風機入力シート』の入力方法 (図 2-3-2「様式 3-1. (換気)『換気対象室入力シート』と様式 3-2. (換気)『給排気送風機入力シート』の入力例 (1)」参照)

- ・各階の換気機器名称、仕様をそれぞれ入力する。例え同じ仕様であったとしても物理的に異なる機器である場合は分けて入力する。

(2). 換気系統全体の排気送風機が設置されている場合の入力例

便所系統全体で 1 台の排気送風機が屋上に設置され、屋上で排気されている場合の入力例を示す。システムの概要を図 2-3-3「換気システム図 (便所系統全体排気の例)」に示す。

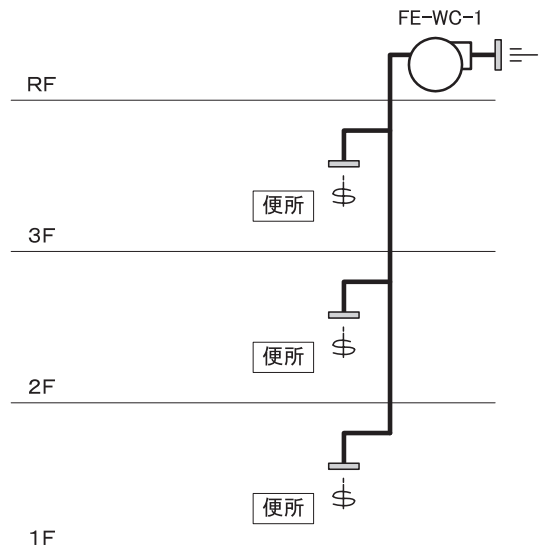


図 2-3-3 換気システム図 (便所系統全体排気の例)

様式 3-1. (換気) 換気対象室入力シート

① 階 (転記)	① 室名 (転記)	① 建物用途 (転記)	① 室用途 (転記)	① 室面積 [m ²] (転記)	② 換気種類 (給気/排気/循環/空調) (選択)	③ 換気機器名称 (転記)
1F	便所	事務所等	便所	16.20	排気	FE-WC-1
2F	便所	事務所等	便所	16.20	排気	FE-WC-1
3F	便所	事務所等	便所	16.20	排気	FE-WC-1

様式 3-2. (換気) 給排気送風機入力シート

① 換気機器名称	② 定格風量 [m ³ /h]	③ 電動機定格出力 [kW]	制御による補正		
			④ 高効率電動機の有無 (選択)	⑤ インバータの有無 (選択)	⑥ 送風量制御 (選択)
FE-WC-1	1500	0.75	無	無	無

便所系統全体の排気送風機名称をそれぞれ入力する

便所系統全体の排気送風機 (1 台) 名称・仕様を入力する

図 2-3-4 様式 3-1. (換気)『換気対象室入力シート』と様式 3-2『給排気送風機入力シート』の入力例 (2)

■様式 3-1. (換気)『換気対象室入力シート』と様式 3-2. (換気)『給排気送風機入力シート』の入力方法 (図 2-3-4「様式 3-1. (換気)『換気対象室入力シート』と様式 3-2『給排気送風機入力シート』の入力例 (2)」参照)

- ・『換気対象室入力シート』の各階の便所には便所系統全体の排気送風機名称 FE-WC-1 を入力する。
- ・『給排気送風機入力シート』には、便所系統全体の排気送風機 FE-WC-1 の仕様を入力する。

(3). 地下機械室の換気の入力例

1) 第 1 種換気方式の場合

第 1 種換気方式であり、機械室内温度で排気送風機の発停制御を行い、排気送風機と連動して給気送風機を発停する場合の入力例を示す。システムの概要を図 2-3-5「換気システム図 (第 1 種換気方式とした例)」に示す。

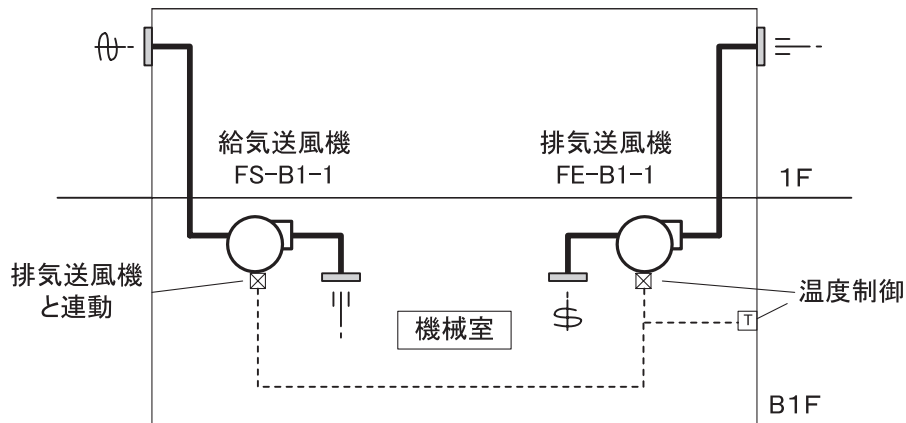


図 2-3-5 換気システム図 (第 1 種換気方式とした例)

様式 3-2. (換気) 給排気送風機入力シート

① 換気機器名称	② 定格風量 [m³/h]	③ 電動機定格出力 [kW]	制御による補正		
			④ 高効率電動機の有無 (選択)	⑤ インバータの有無 (選択)	⑥ 送風量制御 (選択)
FS-B1-1	1500	0.75	無	無	温度制御
FE-B1-1	1500	0.75	無	無	温度制御

給排気送風機の仕様をそれぞれ入力する 給排気送風機は温度で運転制御されている

図 2-3-6 様式 3-2. (換気)『給排気送風機入力シート』の入力例 (3)

■様式 3-2. (換気)『給排気送風機入力シート』の入力方法 (図 2-3-6「様式 3-2. (換気)『給排気送風機入力シート』の入力例 (3)」参照)

- ・給気送風機 FS-B1-1、排気送風機 FE-B1-1 それぞれに定格風量と定格出力を入力し、送風量制御には「温度制御」と文字列で入力する。

2) 地下機械室の換気をドライエリアから自然給気を行い第3種換気方式とした例

地下機械室の換気のように、ドライエリアから自然給気を行い第3種換気方式とし、機械室内温度で排気送風機の発停制御を行う場合の入力例を示す。システムの概要を図2-3-7「換気システム図（第3種換気方式とした例）」に示す。

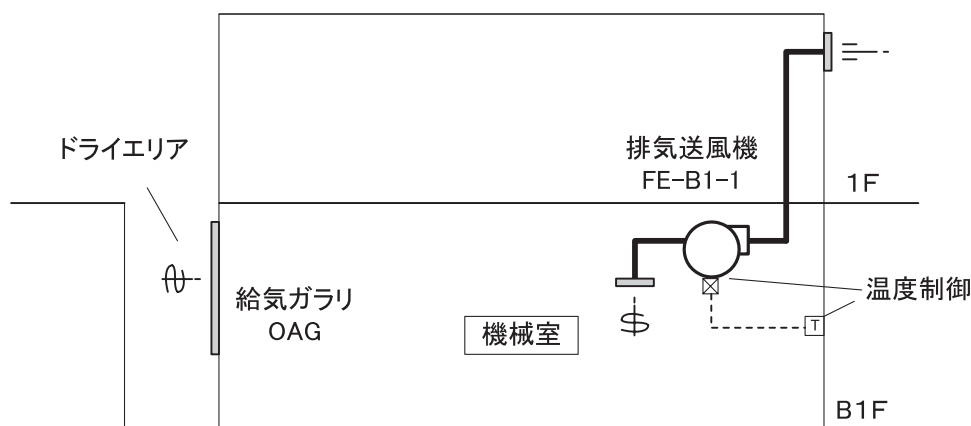


図 2-3-7 換気システム図（第3種換気方式とした例）

様式 3-2. (換気) 給排気送風機入力シート

① 換気機器名称	② 定格風量 [m³/h]	③ 電動機定格出力 [kW]	制御による補正		
			④ 高効率電動機の有無 (選択)	⑤ インバータの有無 (選択)	⑥ 送風量制御 (選択)
FE-B1-1	1500	0.75	無	無	温度制御

第3種換気方式のため、排気送風機のみ入力

排気送風機は温度で運転制御されている

図 2-3-8 様式 3-2. (換気)『給排気送風機入力シート』の入力例 (4)

■様式 3-2. (換気)『給排気送風機入力シート』の入力方法 (図 2-3-8「様式 3-2. (換気)『給排気送風機入力シート』の入力例 (4)」参照)

- ・第3種換気方式であるため、排気送風機 FE-B1-1 の仕様のみ入力する。
- ・排気送風機の送風量制御は「温度制御」と文字列で入力する。

解説 機械室と第3種換気とした場合の評価法

機械室の基準設定換気方式は第1種換気であり、基準一次エネルギー消費量には給気用送風機と排気用送風機の2台分のエネルギー消費量が計上されている。このような室用途に対して第3種換気を採用した場合、給気用送風機は存在しないため設計一次エネルギー消費量は0となり、排気用送風機分のエネルギー消費量のみが計上される。従って、給気用送風機分のエネルギー消費量が設計値と基準値の差、つまり省エネルギー量とみなされることになる。

(4). 厨房用空調機の入力例

排気送風機 FE-9-1 と外気処理空調機 OAC-9-1、厨房室負荷処理用空調機 AHU-9-1 が設置されている場合の入力例を示す。システムの概要を図 2-3-9「厨房空調・換気システム図」に示す。

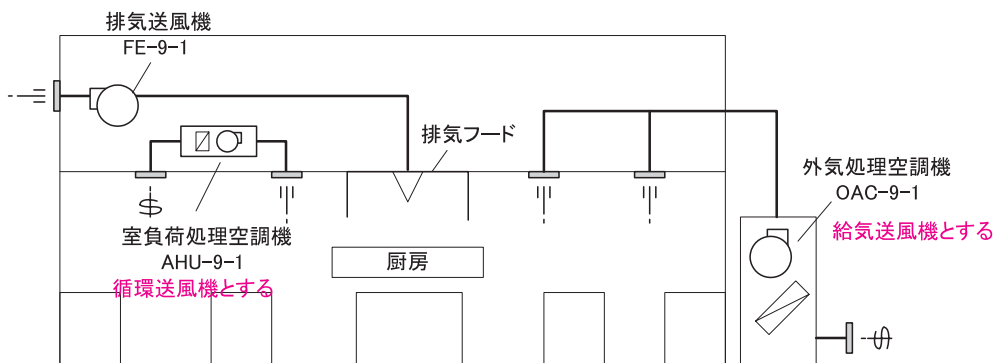


図 2-3-9 厨房空調・換気システム図

様式 3-1. (換気) 換気対象室入力シート

① 階 (転記)	① 室名 (転記)	① 建物用途 (転記)	① 室用途 (転記)	① 室面積 [㎡] (転記)	② 換気種類 (給気/排気/循環/空調) (選択)	③ 換気機器名称 (転記)
9F	厨房	事務所等	厨房	300.00	給気 排気 循環	OAC-9-1 FE-9-1 AHU-9-1

厨房用空調機はすべて換気設備とする

様式 3-2. (換気) 給排気送風機入力シート

① 換気機器名称	② 定格風量 [㎡/h]	③ 電動機定格出力 [kW]	制御による補正		
			④ 高効率電動機の有無 (選択)	⑤ インバータの有無 (選択)	⑥ 送風量制御 (選択)
OAC-9-1	3000	5.50	無	無	無
FE-9-1	3000	5.50	無	無	無
AHU-9-1	1500	2.20	無	無	無

厨房用空調機の送風機の風量と消費電力を入力する

図 2-3-10 様式 3-1. (換気)『換気対象室入力シート』と様式 3-2. (換気)『給排気送風機入力シート』の入力例 (5)

■様式 3-1. (換気)『換気対象室入力シート』と様式 3-2. (換気)『給排気送風機入力シート』の入力方法 (図 2-3-10「様式 3-1. (換気)『換気対象室入力シート』と様式 3-2. (換気)『給排気送風機入力シート』の入力例 (5)」参照)

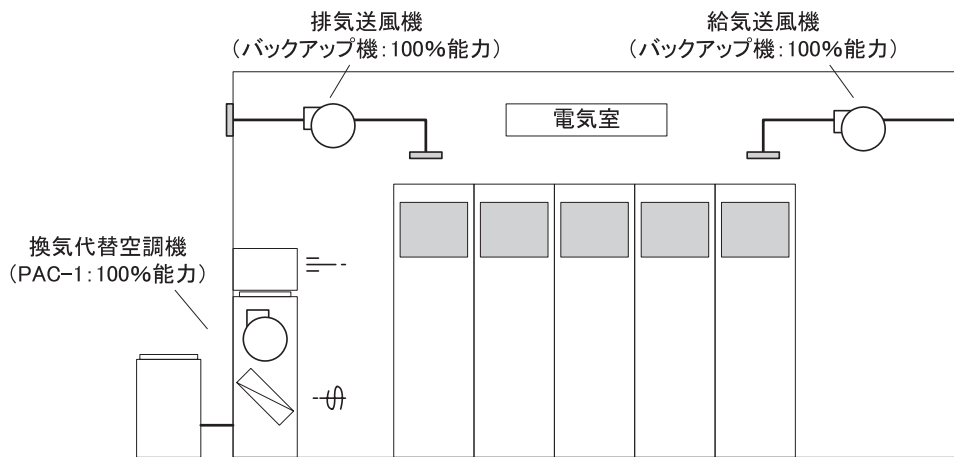
- ・ 厨房用空調機はすべて換気設備として扱い、外気処理空調機 OAC-9-1 の換気種類は「給気」、室負荷処理用空調機 AHU-9-1 は「循環」と入力する。
- ・ 厨房用空調機 OAC-9-1 および AHU-9-1 の送風機および排気送風機の定格風量と定格出力を入力する。

3. 換気代替空調機の入力事例

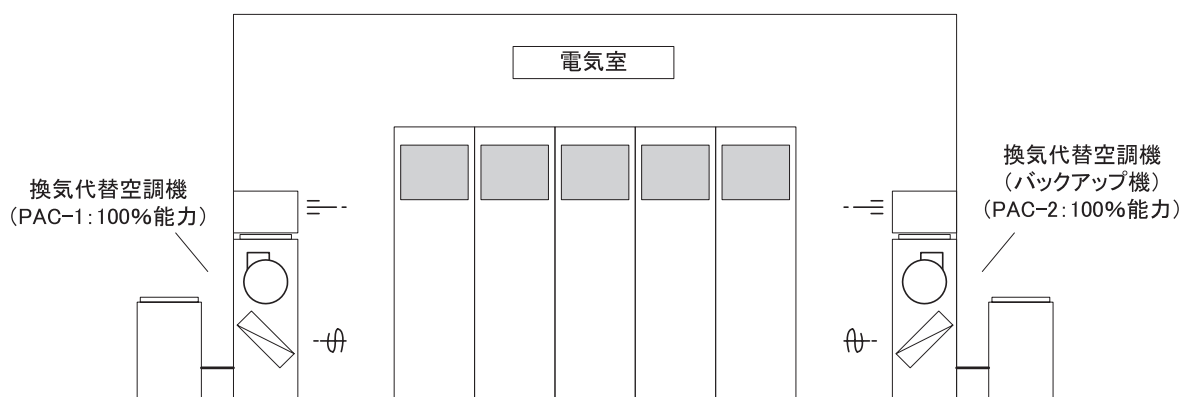
換気代替空調機を設置した場合の様式 3-1. (換気)『換気対象室入力シート』と様式 3-3. (換気)『換気代替空調機入力シート』の入力方法について、具体例を示して解説する。

(1). 換気代替空調機の入力例 1

電気室に換気代替空調機 (PAC-1 パッケージ型空調機) が主機として設置されている場合の入力例を示す。ただし、図 2-3-11 「換気代替空調機の設置例」の (a) の事例は換気送風機がバックアップ機とされ、(b) の事例は換気代替空調機が 2 台設置され、1 台がバックアップ機とされているとする。電気室の機器発熱の負荷率は 100% とし、機器発熱と外皮負荷 (構造体からの貫流熱負荷) を合計した必要冷却能力は 16.0kW とする。パッケージ型空調機は、経年劣化等を考慮した安全率等を見込み、冷却能力 20.0kW (8 馬力) の機器を選定している。



(a) 換気代替空調機を主機とし、換気送風機はバックアップ機とする場合



(b) 換気代替空調機を 2 台設置し、1 台はバックアップ機とする場合

図 2-3-11 換気代替空調機の設置例 (1)

様式 3-1. (換気) 換気対象室入力シート

① 階 (転記)	① 室名 (転記)	① 建物用途 (転記)	① 室用途 (転記)	① 室面積 [m ²] (転記)	② 換気種類 (給気/排気/循環/空調) (選択)	③ 換気機器名称 (転記)
B1F	電気室	事務所等	電気室	100.00	空調	PAC-1

換気代替空調機は「空調」と入力する

様式 3-3. (換気) 換気代替空調機入力シート

① 機器名称	② 必要冷却能力 [kW]	③ 熱源効率 (一次換算値) [-]	④ 送風機定格出力 [kW]	⑤ ポンプ定格出力 [kW]
PAC-1	16	1.16	0.40	

室内発熱負荷分を計上

換気代替空調機の送風機の消費電力(電動機動力)と入力する

パッケージ型空調機の屋外機の圧縮機と熱交換ファンの消費電力を合計し、一次エネルギー換算する

図 2-3-12 様式 3-1. (換気)『換気対象室入力シート』と様式 3-3. (換気)『換気代替空調機入力シート』の入力例 (1)

■様式 3-1. (換気)『換気対象室入力シート』と様式 3-3. (換気)『換気代替空調機入力シート』の入力方法 (図 2-3-12「様式 3-1. (換気)『換気対象室入力シート』と様式 3-3. (換気)『換気代替空調機入力シート』の入力例 (1)」参照)

- ・バックアップ機は計算対象外とし、シートには入力しない。つまり、(a) でも (b) でも PAC-1 のみ入力する。
- ・換気代替空調機の場合は、換気種類には「空調」と入力する。
- ・必要冷却能力には、原則として機器の冷却能力を入力するが設置機器に余裕を見ている場合は、室内発熱負荷を入力しても良い。この例では、選定したパッケージ形空調機の冷却能力は経年劣化等を考慮し余裕を見ているため、機器の冷却能力である 20kW ではなく機器発熱負荷と外皮負荷の合計負荷である必要冷却能力 16.0kW を入力する。
- ・熱源効率(一次換算値)は、この例ではパッケージ型空調機であり、室外機の圧縮機(6.0kW)と熱交換ファン(0.38kW)の合計消費電力 6.38kW と冷却能力 20kW から次のように算出する。

$$[一次エネルギー換算効率 = 定格 COP (20kW \div 6.38kW) \times (3600kJ/kWh \div 9760kJ/kWh) = 1.16]$$
- ・送風機定格出力は、換気代替空調機の送風機(パッケージ型空調機の室内機送風機)の電動機定格出力を入力する。

(2). 換気代替空調機の入力例 2

電気室に換気代替空調機(空調機: 必要冷却能力 10kW、送風機定格出力 1.5kW)が設置

されており、他に冷却能力 40kW の空調機と冷却能力 50kW の空調機が設置されている場合の入力例を示す。システムの概要を図 2-3-13『換気代替空調機の配置例 (2)』に示す。

熱源機（冷凍機：冷却能力 100kW、消費電力 25kW）、冷水一次ポンプ（定格出力 1.5kW）、冷水二次ポンプ（定格出力 2.2kW）が設置されているとする。

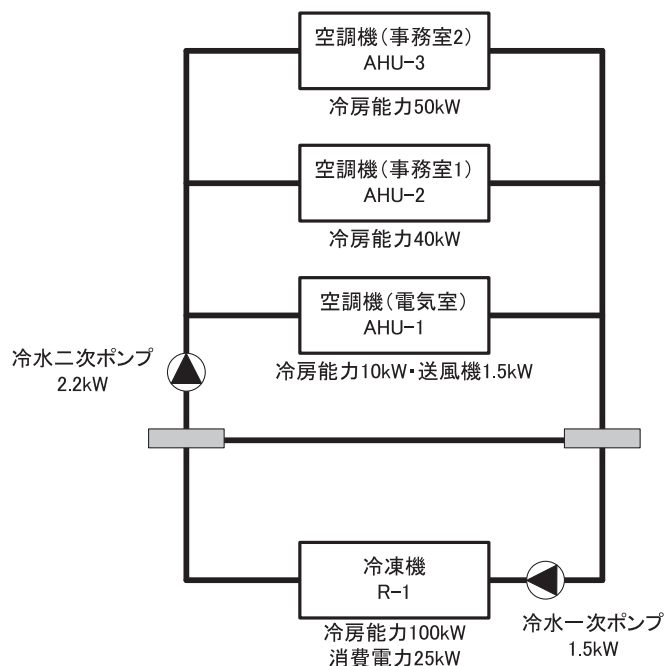


図 2-3-13 換気代替空調機の設置例 (2)

様式 3-3. (換気) 換気代替空調機入力シート

① 機器名称	② 必要冷却能力 [kW]	③ 熱源効率 (一次換算値) [-]	④ 送風機定格出力 [kW]	⑤ ポンプ定格出力 [kW]
AHU-1	10	1.39	1.50	0.22

熱源機＋一次ポンプを合わせた
熱源システムの一次エネルギー換算効率
＝冷却能力100kW÷(熱源機消費電力25kW
＋一次ポンプ消費電力1.5kW)÷
(3600/9760)

二次ポンプ定格出力を空調機冷却能力比で按分
＝二次ポンプ定格出力2.2kW×電気室空調機冷
却能力10kW÷空調機冷却能力合計100kW

図 2-3-14 様式 3-3. (換気)『換気代替空調機入力シート』の入力例 (2)

■様式 3-3. (換気)『換気代替空調機入力シート』の入力方法 (図 2-3-14「様式 3-3. (換気)『換気代替空調機入力シート』の入力例 (2)」参照)

- ・熱源効率（一次エネルギー換算）は、必要冷却能力を熱源機と冷水一次ポンプの合計のエネルギー消費量で除して算出する。
- ・送風機定格出力には、電気室の空調機の給気送風機の電動機出力を入力する。
- ・ポンプ定格出力は、冷水二次ポンプの電動機出力を各空調機の冷却能力で按分した値を入力する。

4. 換気代替空調機の熱源効率の算出方法

熱源効率は、熱源システム効率（熱源機本体、一次ポンプ、蓄熱関係ポンプ、冷却水ポンプ、冷却塔等のエネルギー消費量すべてを考慮したシステム COP）の一次エネルギー換算値とする。熱源効率の算出方法の例を図 2-3-15「空気熱源パッケージ型空調機の場合」～図 2-3-17「中央熱源方式の場合」に示す。なお、消費電力の一次エネルギー換算は、消費電力 kW × (3600kJ/kWh ÷ 9760kJ/kWh) で算出する。

- ・ 空気熱源パッケージ型空調機の場合は、屋外機の冷却能力を屋外機の消費電力の一次エネルギー換算値で除して算出する。
- ・ 水熱源パッケージ型空調機の場合は、熱源ユニット（圧縮機内蔵）の冷却能力を熱源ユニット、熱源ポンプ、冷却塔の合計消費電力の一次エネルギー換算値で除して算出する。温熱源であるボイラーは計算に含めない。
- ・ 中央熱源方式の場合は、熱源機本体の冷却能力を熱源機本体、一次ポンプ、蓄熱関係ポンプ、冷却水ポンプ、冷却塔等のエネルギー消費量の和を一次エネルギー換算した値で除して算出する。熱源機本体のエネルギー消費量は燃料消費量と消費電力のすべてを含むものとする。

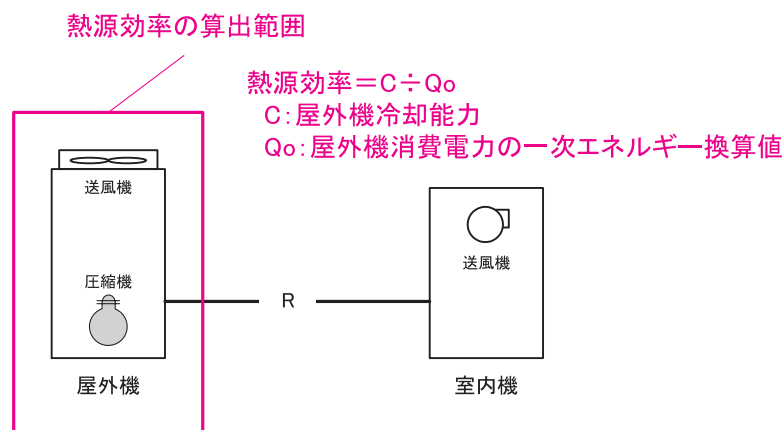


図 2-3-15 空気熱源パッケージ型空調機の場合

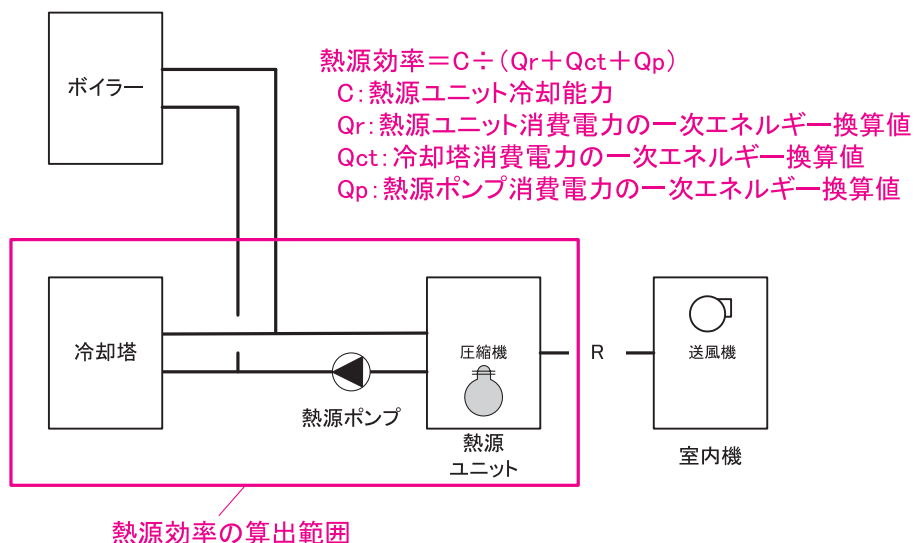
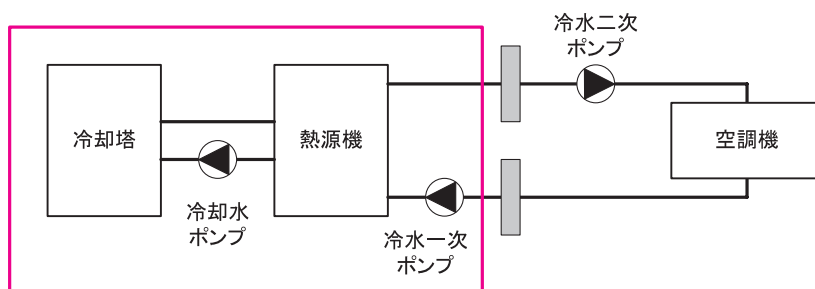


図 2-3-16 水熱源パッケージ型空調機の場合



熱源効率の算出範囲

$$\text{熱源効率} = C \div (Q_r + Q_{ct} + Q_{p1} + Q_{p2})$$

C: 熱源ユニット冷却能力

Q_r: 熱源機エネルギー消費量の一次エネルギー換算値
 ※燃料消費量と消費電力の合計

Q_{ct}: 冷却塔消費電力の一次エネルギー換算値

Q_{p1}: 冷水一次ポンプ消費電力の一次エネルギー換算値

Q_{p2}: 冷却水ポンプ消費電力の一次エネルギー換算値

図 2-3-17 中央熱源方式の場合