

Changes for the Better

2009年度版

MITSUBISHI

Mr.SLIM

三菱電機スリムエアコン

施工マニュアル

R410A対応



Mr.SLIM

冷媒R410A使用機器使用上のお願い 注意

冷媒配管はJIS H 3300「銅及び銅合金継目無管」のC1220のりん脱酸銅を使用する。管の内外面は美麗であり、使用上有害なイオウ、酸化物、ゴミ、切紛等（コンタミネーション）の付着が無いことを確認する。また配管の肉厚は所定のもの（2. 冷媒配管工事 参照）を使用する。

冷媒R22で使用していた既設配管を使用する場合は下記点に注意してください。

- ・フレアナットは製品に付属されているもの（JIS第2種）に交換してください。また、フレア部は新たにフレア加工してください。
- ・薄肉配管の使用は避けてください。（2. 冷媒配管工事 参照）

据付けに使用する配管は屋内に保管し、両端とも口ウ付けする直前までシールしておく。（エルボ等の継手はビニール袋等に包んだ状態で保管）

冷媒回路内にほこり、ゴミ、水分が混入しますと、油の劣化・圧縮機故障の原因になります。

フレア部に塗布する冷凍機油は、エステル油又はエーテル油又はアルキルベンゼン油（少量）を使用する。

鉛油が多量に混入すると冷凍機油劣化等の原因になります。

R410A以外の冷媒は使用しない。

R410A以外（R22等）の冷媒を使用すると、塩素により冷凍機油劣化等の原因になります。

逆流防止器付真空ポンプを使用する。

冷媒回路内に真空ポンプ油が逆流し、機器の冷凍機油劣化等の原因になります。

下記の工具は冷媒R410A専用ツールを使用する。

冷媒R410A用として下表の専用ツールが必要となります。お問合わせは最寄りの「三菱電機システムサービス」へご連絡ください。

工具名（R410A用）	
ゲージマニホールド	フレアツール
チャージホース	出し代調整用銅管ゲージ
ガス漏れ検知器	真空ポンプ用アダプター
トルクレンチ	冷媒充填用電子はかり
セーフティチャージャー	

工具類の管理に注意する。

冷媒回路内にほこり、ゴミ、水分等が混入しますと、冷凍機油劣化の原因になります。

チャージングシリンダを使用しない。

チャージングシリンダを使用すると冷媒の組成が変化し、能力不足等の原因になります。

目 次

1 . 据付工事の流れと施工時の注意点	4
2 . 冷媒配管工事	5
(1) 冷媒配管について	5
(2) 工具類について	6
(3) 冷媒配管材料の保管及び識別	7
(4) 配管加工	8
1 冷媒配管の 3 原則	8
2 配管材料の養生	9
3 配管加工	10
4 ロウ付け接続部の加工	15
5 窒素置換方法 (窒素フロー)	15
6 ロウ付け作業	16
7 フレア接続	17
3 . 気密試験	18
4 . 真空引き	19
5 . 冷媒充填	21
6 . ガス漏れチェック	26
7 . ポンプダウンの要領	27
(1) 当社室外ユニットのポンプダウン作業例	28
8 . 冷媒配管設計	31
(1) 既設冷媒配管の流用	31
(2) 冷媒追加チャージ情報	32
(3) 異径配管対応範囲	33
(4) 配管長による能力変化	37
9 . ドレン配管工事	40
(1) ドレン配管工事要領	40
(2) 注意事項	41
10 . 電気配線設計	42
(1) 配線工事	42
(2) 工事上の注意事項	44
(3) 電源・制御配線図	45
11 . 冷媒量判定運転・試運転	46
(1) 冷媒量判定運転	46
(2) 試運転	49
12 . 運転状態確認	51
13 . 年度別比較表	52
(1) 年度別冷媒配管サイズ	52
(2) 漏電遮断器インバーター対応品について	53
14 . 既設配管工事チェックリスト	54
参考資料	55
(1) 従来冷媒 (R22) と新冷媒 (R410A) の差異	55
(2) 据付工事用工具	56
(3) 冷媒物性値 < 温度 - 飽和圧力 早見表 >	58

1. 据付工事の流れと施工時の注意点

据付工事の流れと施工時の注意点

	R410A冷媒での施工手順の変更点・注意点	理由	参照ページ
使用冷媒の確認	使用する冷媒の特性を確認し、冷媒の特徴をしっかりと把握してください。また、冷媒充填が必要な際は必ず機器指定の冷媒を充填してください。	指定以外の冷媒を使用すると、機器の故障を招きます。	5
施工図作成			
施工場所の確認			
施工前の準備	冷媒配管は、JIS B 8607で規定されている2種以上の最高使用圧力のものを使用してください。 下記の使用工具はR410A専用の工具が必要となるので予め準備してください。 <据付に必要な工具> ・ゲージマニホールド ・フレアツール ・チャージホース ・真空ポンプ ・逆流防止アダプタ(真空ポンプ用) <冷媒充填に必要な工具> ・冷媒充填用電子はかり ・冷媒ポンベ ・冷媒ポンベ用チャージロ	必要な耐圧を確保します。 サービスポートのネジサイズが7/16UNFネジから1/2UNFネジに変更になります。 HFCに適した材質を使用しています。 R22の誤使用を防止します。 真空ポンプの油が逆流して混入すると機器の故障の原因となります。	5 6 7 56 57
スリーブインサート工事			
室内ユニット据付			
冷媒配管工事	配管工事は下記事項を徹底して配管内部の清浄・気密を保つよう心がけてください。 内部が汚れていない配管を使用する。 配管を放置する場合は養生を行う。 フレア加工の仕上がりを厳密にする。 フレア部の塗布油は指定された油を使用してください。(エステル油・エーテル油・アルキルベンゼン油等) フレアナットの対辺寸法および形状を確認する。 トルクレンチを使用し、確実に締め付けを実施する。 ロウ付時には必ず窒素ブローを行う。 機器接続前にフラッシングを行う。	配管内に異物・水分等が混入すると冷却不良・圧縮機故障の原因となります。 冷媒が漏洩すると能力不足・異常停止の原因となります。	8 16
ドレン配管工事			
ダクト工事			
断熱工事			
電気工事			
室外ユニット据付			
冷媒配管接続工事	フレア部の塗布油は指定された油を使用してください。(エステル油・エーテル油・アルキルベンゼン油等) トルクレンチを使用し、確実に締め付けを実施する。	冷媒が漏洩すると能力不足・異常停止の原因となります。	17
気密試験	窒素ガスで製品の設計圧力まで加圧し24Hr気密試験を実施する。	冷媒が漏洩すると能力不足・異常停止の原因となります。	18
真空引き	逆流防止機構付き真空ポンプまたは逆流防止アダプタを従来の真空ポンプに取り付けて使用する。 真空引きは十分に行ってください。 (-0.1MPaに到達後約1時間以上) 冷媒によるエアバージは厳禁	真空ポンプの油が逆流して混入すると機器の故障の原因となります。 水分・空気を完全に除去し油の劣化を防ぎます。	19 20
冷媒追加充填	R410A冷媒は、必ずポンベの液相から取り出してください。(サイフォン管付ポンベでは倒立する必要はありません) R410A専用のゲージマニホールドおよびチャージホースを使用してください。	気相から取り出すと、充填される冷媒の組成が変化するため、能力不足・異常停止を起こしやすくなります。 冷媒の誤封入を防止します。	21 25
ガス漏れチェック	ガス漏れチェックはR410A用のリークテスターを使用してください。	従来のリークテスターではR410Aを検知できません。	26
試運転調整	機種によって、既設配管を流用する際に行うリブレース運転機能、冷媒量判定機能などを搭載しています。 製品同梱の据付説明書をご確認の上、実施してください。	冷媒量判定機能で冷媒量不足、過充填による性能の低下を防ぎます。	31 46 47
引渡し・取扱説明			

2. 冷媒配管工事

(1) 冷媒配管について

R410A を使用するパッケ - ジェアコンでは、R22, R407C で使用している銅管と仕様が一部異なっています。間違いのない選定をお願いします。

一般冷媒配管用の銅管及びロウ付け管継手は、JIS B 8607: 2002 年に改正され、種別と最高使用圧力が下表の通りとなっております。R410A パッケージエアコンでは、機器の設計圧力を確認した上で、当社推奨の肉厚の配管を使用してください。

R410A において薄肉品(O 材・ 6.35、肉厚 0.7mm)は、使用しないでください。

また、 19.05(肉厚 1.0mm)は、第 1 種(最高使用圧力 3.616MPa)のため、R410A を使用するパッケージエアコンには使用できません。(機器の設計圧力が 3.6MPa 以下の場合を除く)

表 2-1 種別と最高使用圧力の区別による対象冷媒の例 <JIS B8607 による>

種 別	最高使用圧力	対象冷媒の例(高圧側に使用する場合)
第 1 種	3.45MPa	R22,R134a,R404A,R407C,R507A など
第 2 種	4.30MPa	R410A など
第 3 種	4.80MPa	4.30MPa を超え、4.80MPa 以下で使用する冷媒

表 2-2 一般冷媒配管用銅管の寸法(O 材及び OL 材) <JIS B8607 による>

質 別	基準外径 (D _o mm)	肉 厚 (t mm)	種 別	最高使用圧力 (P MPa)
O 及び OL	6.00	0.70	第 3 種	8.492
	6.35	0.80		9.246
	8.00	0.80		7.173
	9.52	0.80		5.945
	10.00	0.80		5.641
	12.70	0.80	第 2 種	4.378
	15.88	1.00		4.376
	19.05	1.00	第 1 種	3.616
	22.22	1.15		3.563
	25.40	1.30		3.522
	28.58	1.45		3.490
	31.75	1.60		3.465

- <注> 1. 最高使用圧力は、曲げ半径が 4D_o(外径) 以上であり、直管として使用する場合である。
 2. 曲げ半径が 4D_o(外径) 未満の場合は、曲げを考慮した肉厚計算が必要である。
 3. 上記記載の肉厚の配管を使用し、曲げ加工を行う場合は、最高使用圧力が曲げを考慮した分低下する。
 19.05 で肉厚 1.2mm 品は、最高使用圧力 4.378MPa(第 2 種)となる。

表 2-3 一般冷媒配管用銅管の寸法(1/2H 材又は H 材) <JIS B8607 による>

質 別	基準外径 (D _o mm)	肉 厚 (t mm)	種 別	最高使用圧力 (P MPa)
1/2H 又は H	6.00	0.70	第 3 種	15.698
	6.35	0.80		17.092
	8.00	0.80		13.260
	9.52	0.80		10.990
	10.00	0.80		10.427
	12.70	0.80		8.092
	15.88	1.00		8.090
	19.05	1.00		6.684
	22.22	1.00		5.695
	25.40	1.00		4.959
	28.58	1.00	第 2 種	4.391
	31.75	1.10		4.347

- <注> 1. 最高使用圧力は、曲げ半径が 4D_o(外径) 以上であり、直管として使用する場合である。
 2. 曲げ半径が 4D_o(外径) 未満の場合は、曲げを考慮した肉厚計算が必要である。
 3. 上記記載の肉厚の配管を使用し、曲げ加工を行う場合は、最高使用圧力が曲げを考慮した分低下する。

(2) 工具類について

冷媒 R410A 使用の機器は、他冷媒の誤封入防止のために操作弁のサービスポート径は変更、また、耐圧強度を上げるため、冷媒配管のフレア加工寸法およびフレアナットの対辺寸法を変更しています。従って、施工・サービス時には冷媒 R410A 専用のツールと一般ツールを用意する必要があり、冷媒の種類により工具類の使い分けが必要です。

工具についての詳細は、「[参考資料](#) (2) 据付工事用工具」の項を参照してください。

R410A ツール

R22 機種用品の使用可否一覧

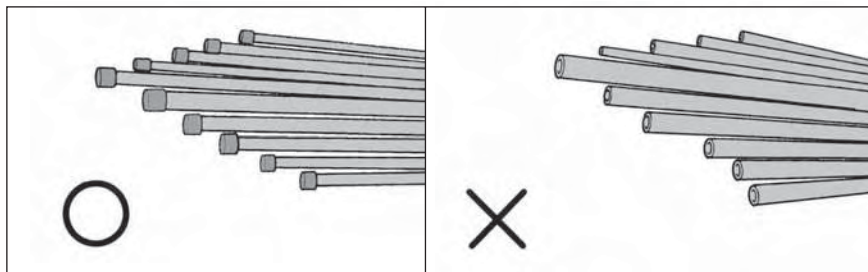
	従来品の 使用可否	特 徴															
ゲージマニホールド	×	液冷媒チャージのため、サイトグラス付きのものが、便利です。															
		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>R22</th> <th>R410A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>高圧ゲージ</td> <td>- 76cmHg ~ 35kgf/cm²</td> <td>- 0.1 ~ 5.3MPa</td> </tr> <tr> <td>連成計</td> <td>- 76cmHg ~ 17kgf/cm²</td> <td>- 0.1 ~ 3.8MPa</td> </tr> <tr> <td>マニホールドポートサイズ</td> <td>7/16UNF20 山</td> <td>1/2UNF20 山</td> </tr> </tbody> </table>		R22	R410A	高圧ゲージ	- 76cmHg ~ 35kgf/cm ²	- 0.1 ~ 5.3MPa	連成計	- 76cmHg ~ 17kgf/cm ²	- 0.1 ~ 3.8MPa	マニホールドポートサイズ	7/16UNF20 山	1/2UNF20 山			
			R22	R410A													
		高圧ゲージ	- 76cmHg ~ 35kgf/cm ²	- 0.1 ~ 5.3MPa													
連成計	- 76cmHg ~ 17kgf/cm ²	- 0.1 ~ 3.8MPa															
マニホールドポートサイズ	7/16UNF20 山	1/2UNF20 山															
チャージホース	×	耐圧向上、材質も HFC 用に変更。口金サイズ変更															
		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>R22</th> <th>R410A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>耐圧常用圧力</td> <td>3.4MPa</td> <td>5.1MPa</td> </tr> <tr> <td>耐圧破壊圧力</td> <td>17.2MPa</td> <td>27.4MPa</td> </tr> <tr> <td>材質</td> <td>NBR ゴム系</td> <td>HNBR ゴム内部ナイロンコート</td> </tr> <tr> <td>口金サイズ</td> <td>7/16UNF20 山</td> <td>1/2UNF20 山</td> </tr> </tbody> </table>		R22	R410A	耐圧常用圧力	3.4MPa	5.1MPa	耐圧破壊圧力	17.2MPa	27.4MPa	材質	NBR ゴム系	HNBR ゴム内部ナイロンコート	口金サイズ	7/16UNF20 山	1/2UNF20 山
			R22	R410A													
		耐圧常用圧力	3.4MPa	5.1MPa													
		耐圧破壊圧力	17.2MPa	27.4MPa													
材質	NBR ゴム系	HNBR ゴム内部ナイロンコート															
口金サイズ	7/16UNF20 山	1/2UNF20 山															
チャージバルブ	×	大気放出防止															
チャージングシリンダ	×	R410A は、圧力が高く気化速度が高いため、シリンダー内の液化保持ができず、気泡がたち数値が読みづらい。電子はかりをおすすめします。															
電子はかり		強度 UP、使用冷媒によるバルブ区分けあり。															
リークテスター	×	HFC 対応															
真空ポンプアダプター		真空ポンプオイルが逆流するため電磁弁取付け。 真空ポンプオイル(鉱物油系)が混入するとスラッジが生成され機器の損傷の原因になります。															
フレアツール		クランプバーからの出し代を調整することで適正寸法への対応可能。															
出し代調整用銅管ゲージ		上記調整用の隙間ゲージ															
トルクレンチ	×	耐圧強度 UP のためフレアナットの対辺寸法変更															
		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>R22</th> <th>R410A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1/2 用</td> <td>24mm x 55Nm</td> <td>26mm x 55Nm</td> </tr> <tr> <td>5/8 用</td> <td>27mm x 75Nm</td> <td>29mm x 75Nm</td> </tr> </tbody> </table>		R22	R410A	1/2 用	24mm x 55Nm	26mm x 55Nm	5/8 用	27mm x 75Nm	29mm x 75Nm						
			R22	R410A													
1/2 用	24mm x 55Nm	26mm x 55Nm															
5/8 用	27mm x 75Nm	29mm x 75Nm															
1/4, 3/8 は R22 用と同じ寸法のため従来品を使用可能																	
配管ベンダー		-															
フレア塗布油	×	アルキベンゼン油を推奨します。															
冷媒ポンベ	×	冷媒名の表示と帯状の色による識別表示(R410A 用は桃色)															
冷媒ポンベ用チャージ口	×	口金サイズ変更 パッキン材質が異なります。															
カッター・リーマー		-															

可、×不可

(3) 冷媒配管材料の保管及び識別

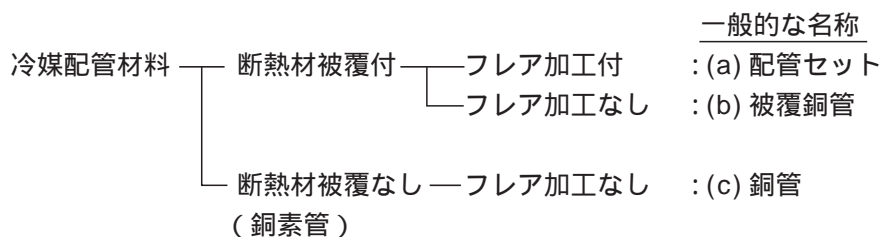
1 配管材料等とその保管

配管材は、JIS B 8607 に規定されている肉厚を確保でき、更に不純物の少ないものを使用ください。また、取り扱い保管において、つぶれ、変形、傷などをつけないように慎重に行うとともに管内へのゴミ、水分などの異物が混入しないように十分な対応が必要です。



配管セットの開口端はキャップなどでシールされていますが、保管時には確実にシールされていることを確認ください。
また、被覆銅管、銅管の保管時は、開口部をピンチ、テーピングなどで確実にシールしてください。

2 配管材料の識別等



(a) 配管セット

規定された肉厚の銅管であるとともに、フレア加工寸法とフレアナット寸法も R22 と異なるものもありますので、専用に製作された配管セットを使用してください。R410A 用は第二種の銅管を使用してください。

(b) 被覆銅管

使用時は規定された肉厚の銅管であることを確認してください。なお、被覆や梱包材などに識別表示(冷媒名、銅管肉厚)をしてありますので確認して使用してください。R410A 用は第二種の銅管を使用してください。

(c) 銅管

使用する銅管は肉厚、不純物の少ないものを使用してください。銅管表面が露出していますので、取扱いは特に注意するとともに、他の配管材と容易に識別できるよう表示するなど誤使用防止を図る必要があります。

フレア配管セット(フレア加工付き)

被覆銅管(フレア加工なし)

(1) 保温材表面に、「銅管肉厚」、「対応冷媒」の記号が表示されています。

< 銅管肉厚表示 >

肉厚(mm)	表示記号
0.8	08
1.0	10

< 対応冷媒の表示 >

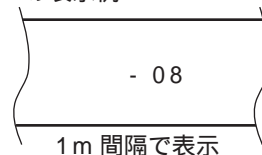
対応冷媒		表示記号
1種	R22,R407C	
2種	R410A	

(2) 梱包外装でも識別できる様、表示されていますので確認してください。

< 外装ケースの表示例 >

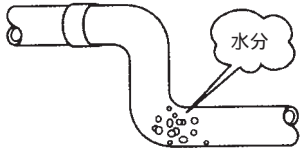
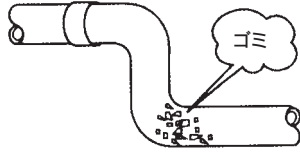
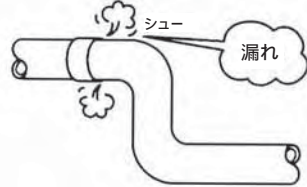
: 1種、2種兼用タイプ
 対応冷媒 : R22, R410A, R407C
 銅管口径 × 肉厚 : 6.36 × 0.8/9.52 × 0.8

< 被覆への表示例 >



(4) 配管加工

1 冷媒配管の3原則

項目	乾燥(ドライ)	清潔(クリーン)	気密(タイト)
	内部に水分がないこと	内部にゴミがないこと	冷媒の漏れがないこと
項目			
故障の原因	<ul style="list-style-type: none"> ・ 冷凍機油の加水分解 ・ 冷凍機油の劣化 ・ 圧縮機の絶縁不良 ・ 冷えない、暖まらない ・ 膨張弁、キャピラリチューブ等の詰り 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 冷凍機油の劣化 ・ 圧縮機の絶縁不良 ・ 冷えない、暖まらない ・ 膨張弁、キャピラリチューブ等の詰り 	<ul style="list-style-type: none"> ・ ガス欠 ・ 冷凍機油の劣化 ・ 圧縮機の絶縁不良 ・ 冷えない、暖まらない
対応	<ul style="list-style-type: none"> ・ 配管中に水分を入れないください。 ・ 配管接続終了までは、配管口に厳重にせんをしてください。 ・ 雨の日の配管工事は避けてください。 ・ 配管口をできるだけ横向き、または下向きにしてください。 ・ 配管切断後のバリ取りは、配管を下向きにしてください。 ・ 壁の貫通部に配管を通すときは、管端に必ずキャップをしてください。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 配管内にゴミを入れないください。 ・ 配管接続終了までは、配管口に厳重にせんをしてください。 ・ 配管口をできるだけ横向き、または下向きにしてください。 ・ 配管切断後のバリ取りは、配管を下向きにしてください。 ・ 壁の貫通部に配管を通すときは、管端に必ずキャップをしてください。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 気密試験(ガス漏れ)を励行。 ・ ロウ付け基本作業を遵守。 ・ フランジ接続基本作業を遵守。 ・ フレア加工基本作業を遵守。

2 配管材料の養生

冷媒配管の養生は配管内への水分・湿気・ゴミ・埃などの侵入を防止するもので非常に重要な作業です。過去には水分の混入による大きなトラブルも多数発生しており、そのようなトラブルを未然に防ぐ意味でも注意が必要です。

管端部は全て養生が必要であって、最も確実な方法としては「ピンチ方法」があります。施工箇所や工期により、簡易的に「テーピング方法」を選択しても良い。

【配管材料の養生】

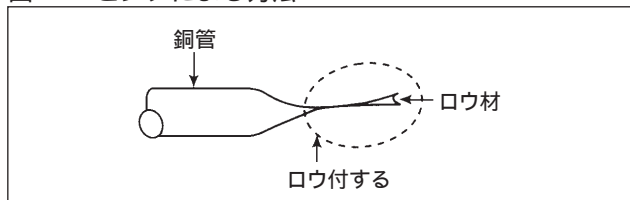
屋 外	長 期 間	ピンチ
	短 期 間	
屋 内	問 わ ず	ピンチまたはテーピング

ピンチによる方法

銅管の端を一度閉塞し、スキマをロウ付けする方法。

この時、窒素ガスを 0.02MPa 程度封入すれば、更に確実な養生が行えます。

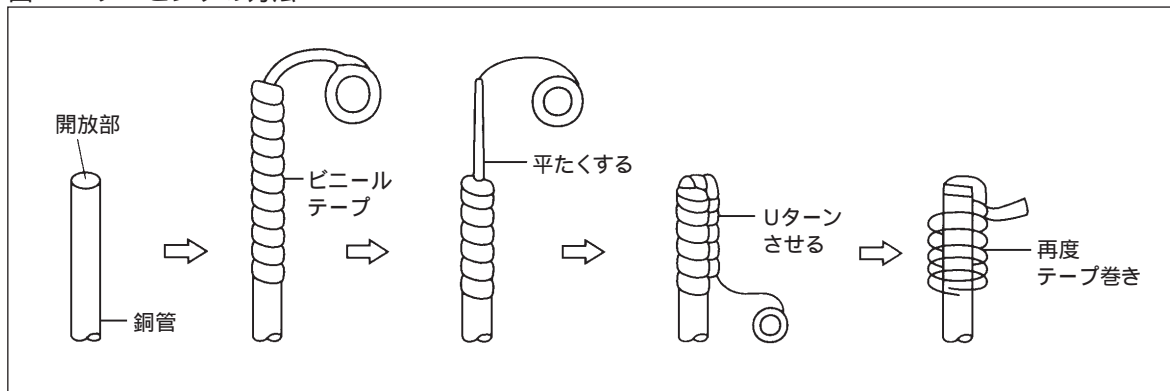
図 2-1 ピンチによる方法



テーピングによる方法

銅管の端をビニールテープでカバーする方法。

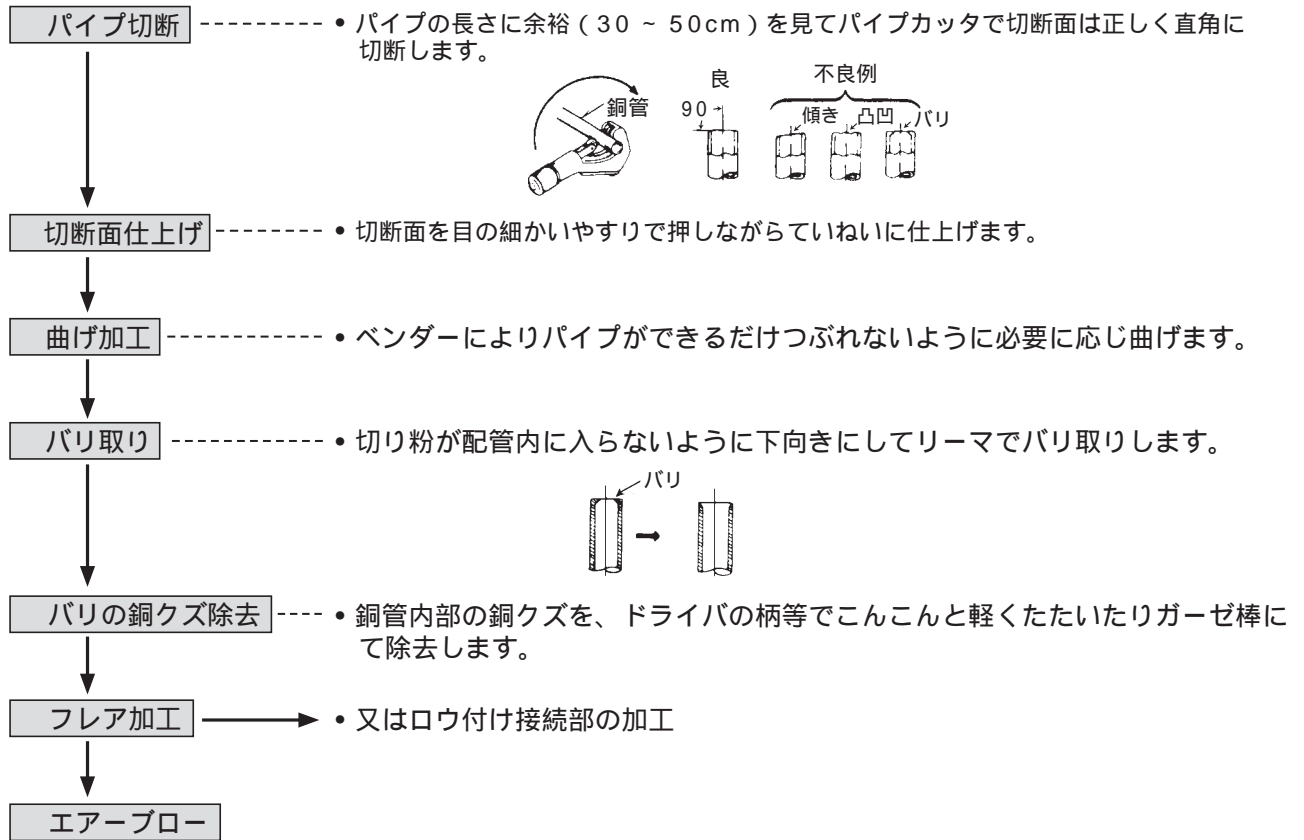
図 2-2 テーピングの方法



3 配管加工

冷媒配管にあたっては、内部に水分・ゴミが入らない、据え付けた空調機で指定された冷凍機油以外の油を使用しない、冷媒が漏れないことを念頭において作業してください。配管加工に冷凍機油を使用する場合は、水分除去したものをうい、保管するときは、必ず気密性のあるキャップ等でシールしてください。

配管加工のフロー



パイプ切断

フレア加工する銅パイプの先端の形状が悪いと、フレアの形も悪くなるので、形の良い所を選んで切断してください。曲り部分の先にフレアを作るときは、曲りの終りからフレア予定部の先まで、ダイスの厚み + フレアナットの厚み + 1cm 以上の余裕が必要です。

パイプの切断にはパイプカッターを使いますが、円板の形をした刃物がパイプに直角になるようにセットし、刃先がパイプ表面にさわったところで、カッターを正確に廻らし、カッターの1~2回転ごとに少しずつ刃先をパイプに喰込ませ、ゆっくり切込んでください。刃先を無理な力で喰込ませると、パイプが変形することになります。

図 2-3 フレア接続図

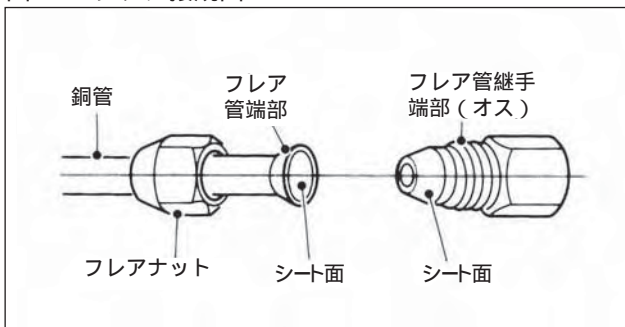
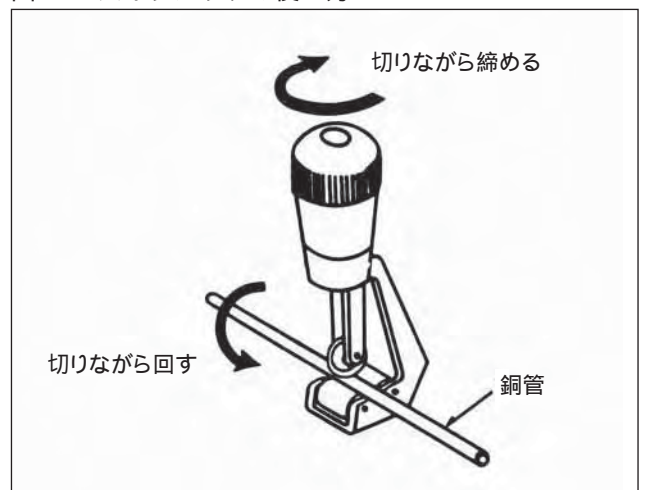


図 2-4 パイプカッターの使い方



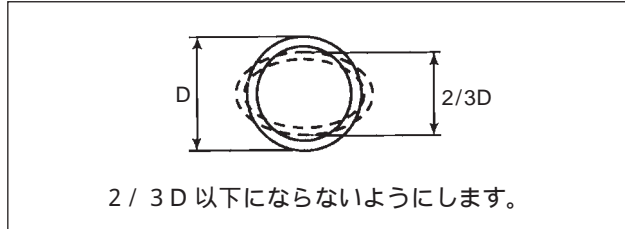
切断面仕上げ

切断面を目の細かいやすりで押しながらいねいに仕上げます。

曲げ加工

曲げや、立てトラップは能力低下につながりますので、出来るだけ避けてください。

図 2-5 つぶれの目安



冷媒配管は出来るだけ短く、直線になるように配管してください。やむを得ず曲がりをとる場合は下表の曲げ半径で曲げてください。

〔最小曲げ半径〕	(単位 mm)
配管外形	最小曲げ半径
6.35	30 ~ 40
9.52	30 ~ 40
12.70	40 ~ 60
15.88	40 ~ 60

又、冷媒配管を曲げる場合は、手動ベンダを使用し、パイプができるだけつぶれないよう、又肉厚も薄くならないよう注意して行ってください。

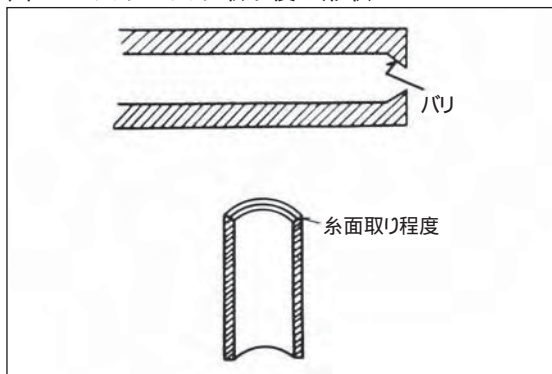
バリ取り

カッタで切ったパイプの端は、下図 2-6 のように内側にバリがでているので、これを刃物で削りとってください。このとき、パイプの内側に傷をつけないこと、削り屑をパイプのなかに入れないこと、パイプの内側の角を大きく削りとらないことなどに注意してください。

外側の角の面とりはしてはいけません。

埋込み配管等で切断部が上向きの場合、切り粉がパイプの中に入らないように十分注意してバリ取りをしてください。

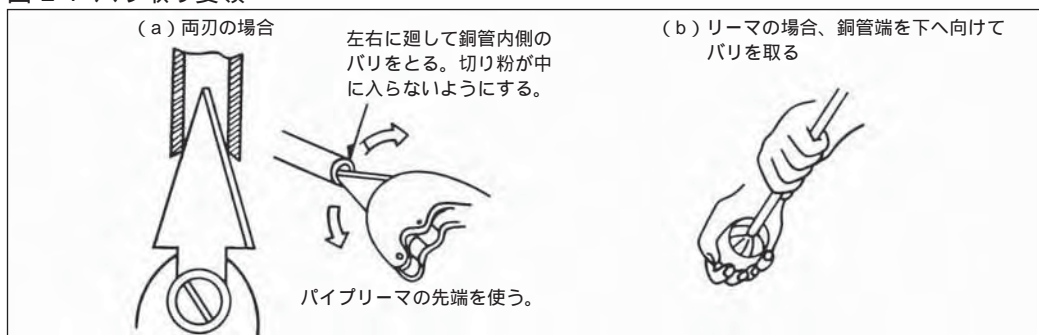
図 2-6 バリとバリ取り後の形状



⚠ 注意

バリ取り後の端面形状が悪い。または、切粉がフレア部に付着すると冷媒漏れが起こるので、切断面を下向きにして、ていねいにバリ取り清掃する。

図 2-7 バリ取り要領



バリの銅クズ除去

銅管内部の銅クズを、ドライバの柄等でこんこんと軽くたたいたりガーゼ棒にて除去します。

フレア加工

R410A が使われる機器に使用する銅管のフレア管端部の形状・寸法については耐圧強度を高くするため、従来のR22のものとは一部変わっているため、専用のフレアツールクラッチ式が必要となります。

R407C の場合 R22 同一のフレア工具で加工可能です。

- (ア) フレアナット挿入 挿入忘れはありませんか。
- (イ) 頭出し寸法 フレアダイスからの出しろを正しくセットしてください。
- (ウ) フレア加工 内面は光沢がありキズがないように真円で均一に加工します。
- (エ) フレア部の確認

(ア) フレアナットの挿入

フレアナットの対辺寸法は下表のとおりですが 1/2、5/8 のサイズは第1種用、第2種用で異なりますのでご注意ください。

図 2-8 フレアナットの寸法

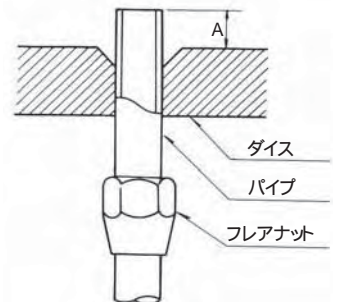
呼び	呼び径	B 寸法 (単位: mm)	
		第1種用 注1	第2種用 注2
1 / 4	6.35	17	17
3 / 8	9.52	22	22
1 / 2	12.70	24	26
5 / 8	15.88	27	29
3 / 4	19.05	36	36

注1：第1種とは、R407C、R404A、R507A、HFC134a および従来冷媒を指します。
注2：第2種とは、R410A 冷媒を指します。

(イ) 頭出し寸法

表 2-4 ダイス面より銅管先端までの頭出し寸法 A (mm) の例

フレア工具種類	適用銅管外形 D	6.35	9.52	12.70	15.88	19.05
クラッチ式 (R410A 対応品)	R22,R407C 用	0 ~ 0.5	0 ~ 0.5	0 ~ 0.5	0 ~ 0.5	0 ~ 0.5
	R410A 用	0 ~ 0.5	0 ~ 0.5	0 ~ 0.5	0 ~ 0.5	0 ~ 0.5
クラッチ式 (従来品)	R22,R407C 用	0 ~ 0.5	0 ~ 0.5	0 ~ 0.5	0 ~ 0.5	0 ~ 0.5
	R410A 用	1.0 ~ 1.5	1.0 ~ 1.5	1.0 ~ 1.5	1.0 ~ 1.5	1.0 ~ 1.5



(ウ) フレア加工

フレア加工に入る前に、忘れずにフレアナットを正しい方向で、パイプに嵌めてください。

(フレア加工後では、パイプが広がっているので、ナットを嵌めることはできません)

フレア加工にはフレアツールを使います。

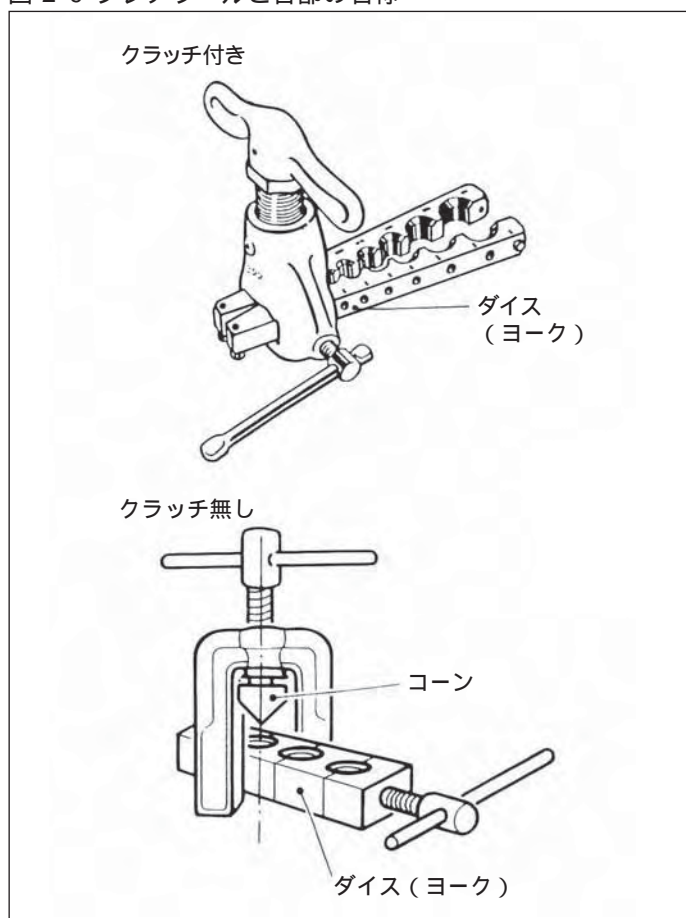
フレアツールはパイプ寸法に適合したもの(インチサイズのパイプにはインチサイズのフレアツール)を用意してください。

注)フレアの仕上り寸法は図 2-10 を参照してください。

パイプ固定

フレアツールのダイス(ヨーク)にパイプを固定します。このとき、ダイス(ヨーク)表面からパイプの先端までの出し寸法は、(イ)顔出し寸法の表を参考にしてください(使用するフレアツールや各自の締付要領により、フレア後の寸法に微妙な差があるので、個人個人で自分なりの寸法を研究してください)。出が足りないとフレア管端部は小さく、出が多いとフレア管端部は大きくなり過ぎます。

図 2-9 フレアツールと各部の名称



コーン位置決め

コーンの中心がパイプの中心にくるようコーンの位置を決めてください。

中心が狂っていると、フレア管端部の肉厚に不揃い(偏肉)ができ、冷媒漏れの原因の一つになります。

コーン締め付け

銅パイプの端が広がって、必要な寸法・形状になるまでコーンを締めていきます。

加工完了でクラッチが作動します。さらに締め付けてクラッチを作動させます。

この後、コーンをゆるめパイプを外します。

(エ) フレア部の確認

フレア仕上げ寸法

使用圧力毎に第1種(3.45MPa:R22, R407C用)用と第2種(4.15MPa:R410A用)用に区分されます。

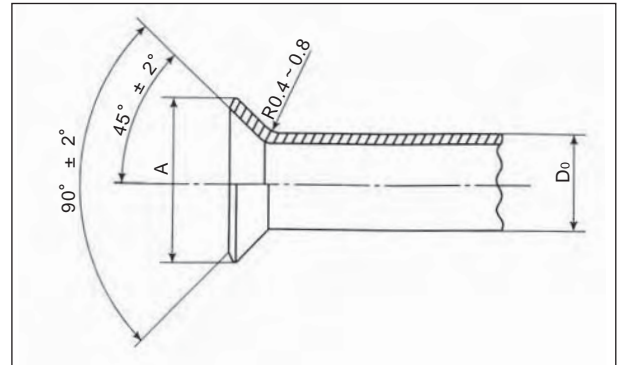
第1種は従来のもとの共通ですが、第2種ではフレア管端部のA寸法(下図)が各呼び径毎に大きくなっています。

表 2-5 フレア仕上げ寸法 (単位:mm)

呼び	配管外径 D_o	$A^{+0}_{-0.4}$	
		第1種	第2種
1/4	6.35	9.0	9.1
3/8	9.52	13.0	13.2
1/2	12.70	16.2	16.6
5/8	15.88	19.4	19.7
3/4	19.05	23.3	24.0

(注) 第1種は従来寸法と同じです。

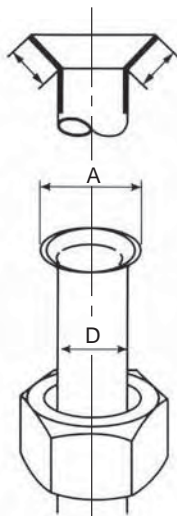
図 2-10 フレア管端部の形状・寸法



- 備考**
1. フレア加工する銅管はO材、またはOL材を用いてください。
 2. フレア管端部の振れは、0.4mm以下にしてください。

フレア加工後のチェック

次のチェック項目の内容を調べて欠陥のないことを確認してください。



注)内面は光沢がありキズがないように真円で均一に加工します。
周囲長さ()が均一になるようにしてください。

チェック項目

1. フレア内面が、均等な幅で光沢があること。
2. フレア部の肉厚が均等であること。
3. フレア部の大きさが適切であること。

フレア加工の悪い例

不良品で接続しますと、必ずガス漏れの原因となりますので、再加工してください。

バリ取り不足	溝ができる
切粉などによる内面の傷	
フレア寸法不足	
フレア寸法過大	
割れ	

4 ロウ付け接続部の加工

ロウ付け接合面を重ね、そのすき間にロウ材を溶着させ、接合力で気密を確保するもので、接合面積を十分にとり、適切な隙間を作ることが大切です。銅管接合部の最小嵌合深さと、外径と内径との隙間は下表のとおりです。銀ロウ付の場合の隙間寸法は 0.05 mm ~ 0.1 mm 程度が最も強い接合強度になります。

図 2-1-1 銅管継手の最小はまり込み深さとすき間(参考) (単位:mm)

管外径 D	最小嵌合深さ B	すき間 (A - D) × 1 / 2
5 以上 8 未満 8 以上 12 未満	6 7	0.05 ~ 0.35
12 以上 16 未満 16 以上 25 未満	8 10	0.05 ~ 0.45
25 以上 35 未満 35 以上 45 未満	12 14	0.05 ~ 0.55
45 以上 53 未満	16	0.05 ~ 0.55

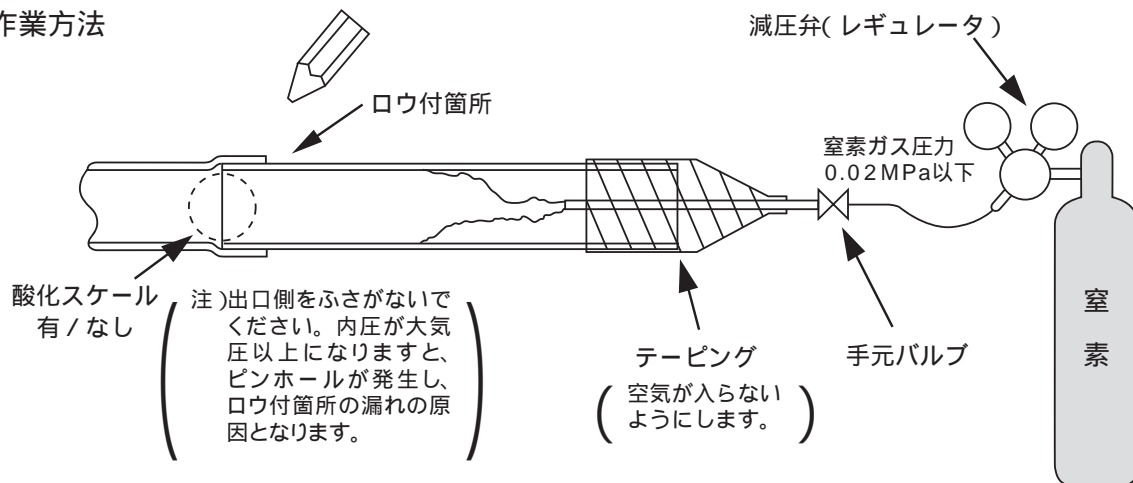
5 窒素置換方法(窒素フロー)

ロウ付け作業時、そのまま加熱しますと、配管の内面に多量の酸化被膜が生成します。この酸化被膜は、電磁弁・キャピラリチューブ・アキュムレータの油戻し穴や圧縮機内部の油ポンプ吸い込み口などに詰まることがあり、正常な運転を妨げる原因になる恐れがあります。

このようなトラブルを未然に防止するため、ロウ付け時には配管内部の空気を窒素と入れ換えてロウ付けを行う必要があります。

これを窒素置換による無酸化ロウ付けといいます。冷媒配管のロウ付け作業時には必ず必要な作業のひとつです。

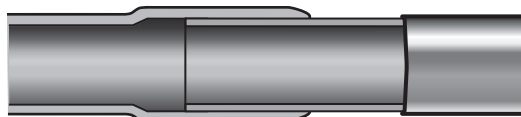
作業方法



窒素置換(窒素フロー)した効果

< ロウ付け後の銅管 >

窒素フロ - した場合(酸化スケールがない)



窒素フロ - しなかった場合(酸化スケールがある)

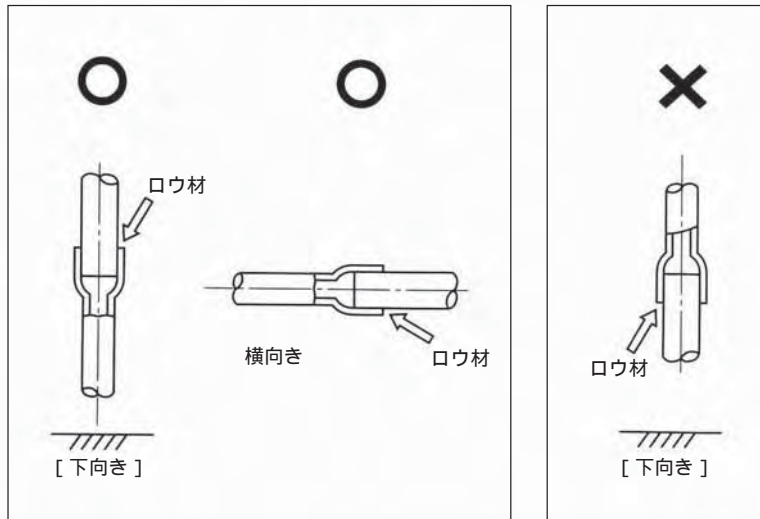


⚠ 注意

- 必ず窒素を使用する。(酸素・炭酸ガス・フロンガスは不可): 窒素圧は 0.02MPa 以下で使用してください。
 酸素 …………… 冷凍機油の酸化劣化を促進する。可燃性ですので、使用厳禁です。
 炭酸ガス …………… ドライヤの特性を低下させる。
 フロンガス …………… 直火が当たると有害ガスが発生する。
- 必ず減圧弁を使用する。
- 市販の酸化防止剤は使用しないでください。
 目視では一見、酸化スケールと思われる残存物質が認められますが、実際には酸化防止剤に含まれるアルコールの酸化により発生した有機酸が原因で、蟻の巣状腐食が発生します。(有機酸の発生原因 アルコール + 銅 + 水 + 温度)
 また、市販の酸化防止剤は物質全ての特定が難しく、メーカーで成分の変更をされることも多いため、空調機メーカーとしては保証は致しかねます。

6 ロウ付け作業

ロウ付けは下向きか横向きの方向にしてください。上向きのロウ付けはやらないでください。



液管、ガス管の分岐は必ずメーカー指定の分岐管のものを使用し、取付方向・角度に注意してください。
(油戻し、偏流防止)

ロウ付けは窒素置換法で行ってください。

フラックスを使用した時は下記点に注意してください。

- ロウ付け後、フラックスを完全に除去してください。
- フラックスに含まれる塩素が配管内に残留しますと冷凍機油が劣化しコンタミとなります。
(水道水も同じです)

注意

1. 火災防止に努める。(ロウ付け箇所周囲の養生、消火器・水の用意)
2. やけどに注意。
3. 配管と継手とのスキマが適正であることを確認する。(漏れ防止)
4. 配管の支持は十分か？

- 横走り管(銅管)の支持間隔は原則として下表による。

銅管支持間隔(HASS 107-1977 による)

呼び径	20 以下	25 ~ 40	80
最大間隔 (m)	1.0	1.5	2.0

- 銅管を直接に金具などで固定することは避ける。

7 フレア接続

接続相手側配管先端のフレアナットおよびキャップをダブルスパナで外してください。(このときガスが出ることがありますが、異常ではありません。)

フレアナット締付前に、パイプのフレア管端部とフレア管継手端部(オス)のシート面、フレア首元にそれぞれ指定された冷凍機油(エステル油、エーテル油、アルキルベンゼン油等)を薄く塗布します。

フレアナットの中心を合わせ、まず手で締めます。手でスムーズに締まらないときは、ねじ山が合っていないので、もう一度はずして締め直します。

手で充分締めたら、最後はトルクレンチで締めます。この場合は、フレア管継手側のパイプに無理な力が加わらないように、フレア管継手をスパナで押さえて締め付けます。(ダブルスパナ方法)

適正な締付力により締め付けます。(下表【トルクレンチによる適正な締付力】参照)

図 2-13 冷凍機油塗布

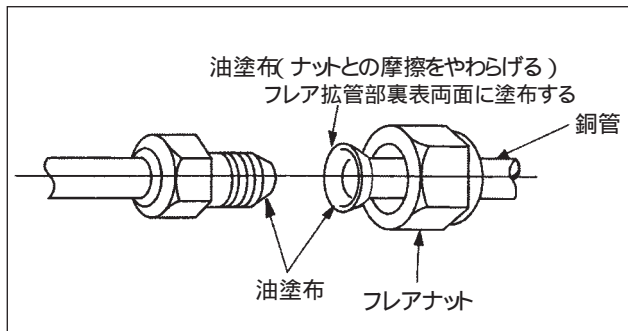
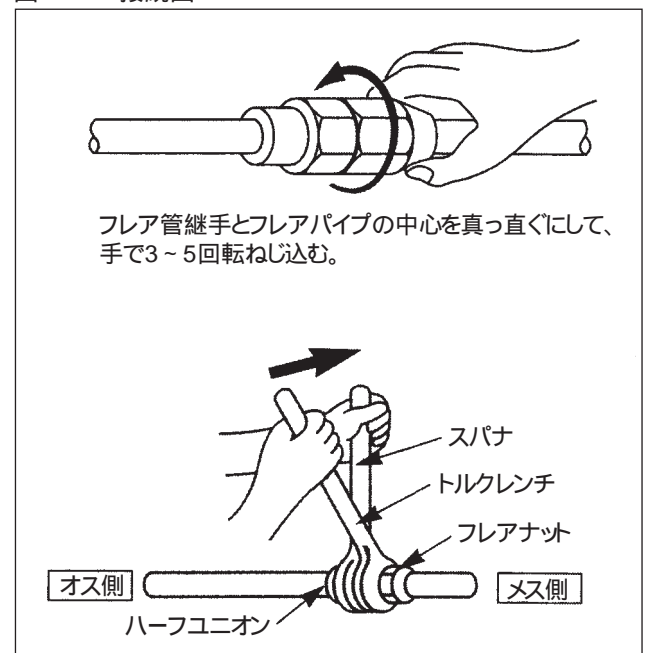


図 2-14 接続図



【トルクレンチによる適正な締付力】

銅管外径 (mm)	締付力 N・m (kgf・cm)
6.35	14 ~ 18 (140 ~ 180)
9.52	34 ~ 42 (340 ~ 420)
12.70	49 ~ 61 (490 ~ 610)
15.88	68 ~ 82 (680 ~ 820)
19.05	100 ~ 120 (1000 ~ 1200)

(JIS B 8607 推奨値)

⚠ 注意

R410A が使われている機器については、フレアナットの形状・寸法が従来の R22 等使用した機器と仕様が一部変わっていますので、専用のトルクレンチが必要となります。

3. 気密試験

試験要領

冷媒配管内から室内ユニット内までの冷媒の漏れがないことを確認します。

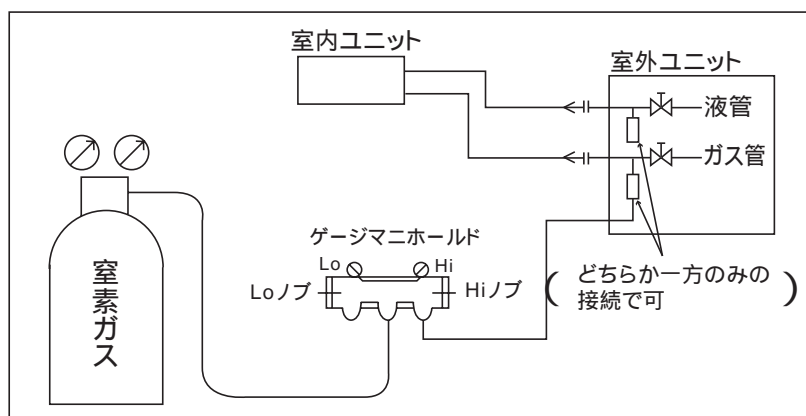
注意

1. 室外ユニットのストップバルブとボールバルブは必ず閉じた状態で気密試験を行ってください。
ストップバルブの漏れにより、室外ユニット内に気密試験に使用したガスが流入し、正常な運転状態を確保できなくなります。
2. 加圧ガスには塩素系冷媒および酸素・可燃性ガスなどは絶対使用しないでください。(加圧ガスに酸素を使用すると爆発する恐れがあります。)

窒素ガスで機器の設定の設計圧力まで、冷媒配管を加圧して行うため下図を参考に器具類を接続してください。

注意

ストップバルブは閉じたままで絶対に開かないでください。
ストップバルブのサービスポートより加圧してください。



加圧は1度に規定圧までにしなくて、ステップを踏んで徐々に加圧していきます。

ステップ 0.5MPa(kgf/cm²)まで加圧したところで、加圧を止めて5分間以上放置し、圧力の低下がないか確認する。

ステップ 1.5MPa(kgf/cm²)まで加圧し、再び5分間以上放置し、圧力の低下がないか確認する。

ステップ その後に機器の設計圧力まで昇圧し、周囲温度と圧力をメモする。

規定値で約1日放置し、圧力低下しなければ合格です。

周囲温度が1℃変化すると圧力が約0.01MPa(0.1kgf/cm²)変化します。補正を行ってください。

圧力低下が認められたら、漏れがあります。漏れ箇所のチェックをし、手直しを行います。

注意

1. 溶接後、配管温度が下がらないうちに加圧すると冷却後、減圧します。
2. 外気温度により昇圧、減圧するので注意する。(一定容器の気体は絶対温度に比例する)

漏れ検査

漏れがある場合は溶接箇所、フレア部、フランジ部、各ユニット部を石けん水などで確認してください。
溶接を伴う補修時は必ず窒素フローを行ってください。

4. 真空引き

目的

配管内の空気及び、気密試験時の窒素などを排出して配管内を真空乾燥させることです。

真空引きが不十分であると

空気が混入すると、高圧圧力が異常に上昇し、圧縮機の故障の原因になります。

微量の水分（空気中の水分）が冷凍サイクル内に混入すると空調機故障の原因となります。

水分が冷媒に残ると、膨張弁で氷結することがあり、空調機の故障の原因となることがあります。

- ・真空ポンプにより、配管内の気圧を真空に近づけていくことにより、配管内の水の沸点が下がり、沸点を外気温度以下に下げることによって、水を蒸発させ外部に放出します。

表 4 水の蒸発温度と真空度の関係

蒸発温度	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0	-17	-68
真空度 torr (mmHg)	760	525	355	234	149	90	55	36	17	9	4.6	1	0.003
絶対圧力 MPa (abs) (大気圧)	0.1013	0.070	0.047	0.031	0.022	0.012	0.0073	0.0048	0.0027	0.0012	0.0006	0.00013	3.9×10^{-7}

注意

1. 冷凍サイクル内に真空ポンプオイルが逆流混入すると機器の損傷の大きな原因になりますので、真空ポンプからのオイル逆流を防止するために逆流防止器を取付ける必要があります。
2. HFC系冷凍サイクルに使用される冷凍機オイルは水分の吸湿性が高く、わずかな水分が入っても酸性物質を生成する性質があります。よって高真空が得られる真空ポンプ (0.5 Torr 以下) による十分な水分除去が必要となります。

冷媒追加充填の必要のない場合

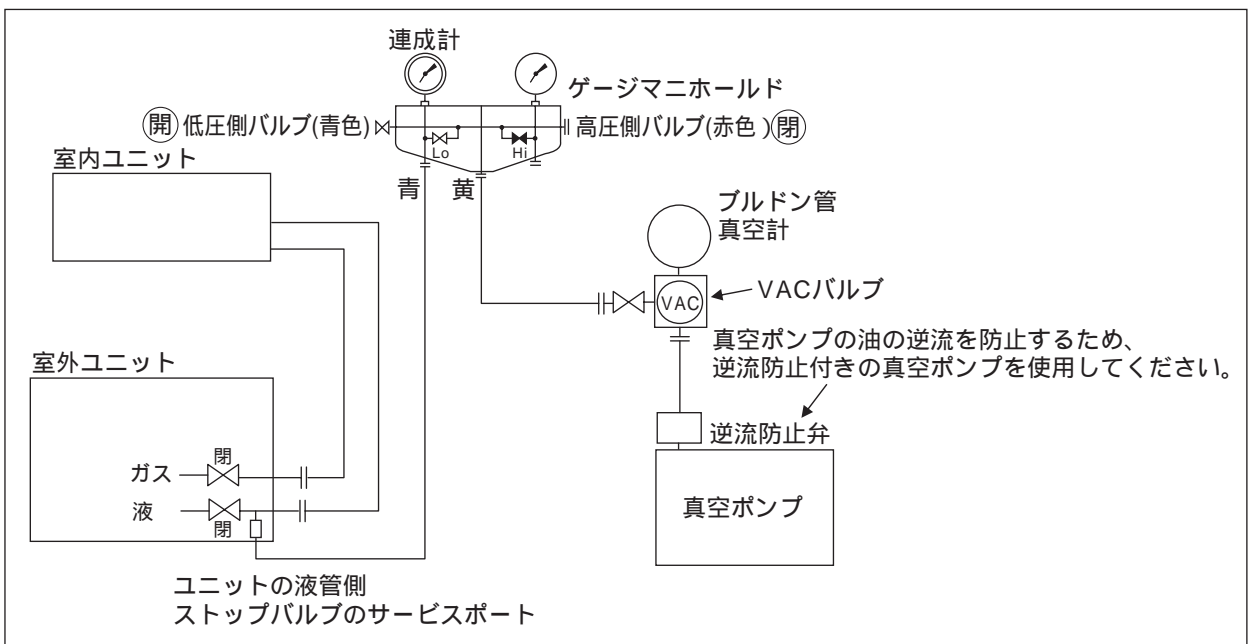
延長配管分と室内ユニットの配管内の真空引きを行ってください。

冷媒追加充填が必要な場合、冷媒追加充填は延長配管及び室内ユニットを真空引きした後、ストップバルブより行ってください。(ユニット停止中)

接続

下図を参考に器具類を接続してください。(初期状態)

(室外ユニットのストップバルブ、ボールバルブは閉)



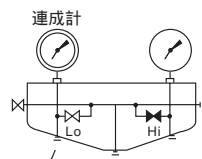
注 1) さらに正確な到達真空度の確認のため、サーミスタバキュームゲージを使用する方法もあります。

真空計を使用する場合は、冷媒の圧力が真空計にかからないよう、又、油の逆流防止のため必ずバキュームバルブを使用してください。真空引き後は真空計入口、出口のバルブを閉じるように注意してください。

実施手順

ゲージマニホールドバルブ構造と操作要領

低压側バルブ Lo (開)、高压側バルブ Hi (閉)



(初期状態)

- ・ゲージマニホールドの低压側バルブ (青色) を開、高压側バルブ (赤色) を閉にしてください。
- ・バキュームバルブは開にしてください。
- ・真空ポンプの電源を逆流防止器に接続してください。
(真空ポンプの電流値が逆流防止器の許容電流値以下であること。)



1. 真空ポンプのスイッチを ON、逆流防止器のスイッチを ON にして真空引きを開始してください。



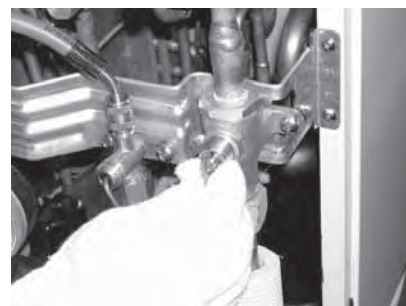
2. 連成計で計測して - 101KPa (5Torr) に到達後、約 1 時間真空引きをします。1 時間後真空計で - 0.1MPa になっていることを確かめてください。

3. 真空引き終了後バキュームバルブを閉じ、逆流防止器のスイッチを OFF、真空ポンプのスイッチを OFF にしてください。
1 ~ 2 分間そのままの状態にしてゲージマニホールドの針、および真空計の目盛りが戻らない (圧力が上昇しない) 事を確かめてください。
(もし圧力が上昇した場合は、漏れが発生しています。気密試験にて再確認し、ガス漏れ部の修正後再度、真空引きを実施してください。)



4. 真空引きが終了し、漏れがない事を確認できたら、ゲージマニホールドの低压側バルブ (青色) を閉め、ガス管側ボールバルブを少し開きゲージマニホールド低压側 (青色) の圧力計 (連成計) が 0.1 ~ 0.2MPa 以上になったら、素早くチャージホース (青色) を取外してください。(冷媒配管への空気の浸入を防ぎます。)

5. ガス管側ボールバルブおよび液管側ストップバルブを全開にしてください。

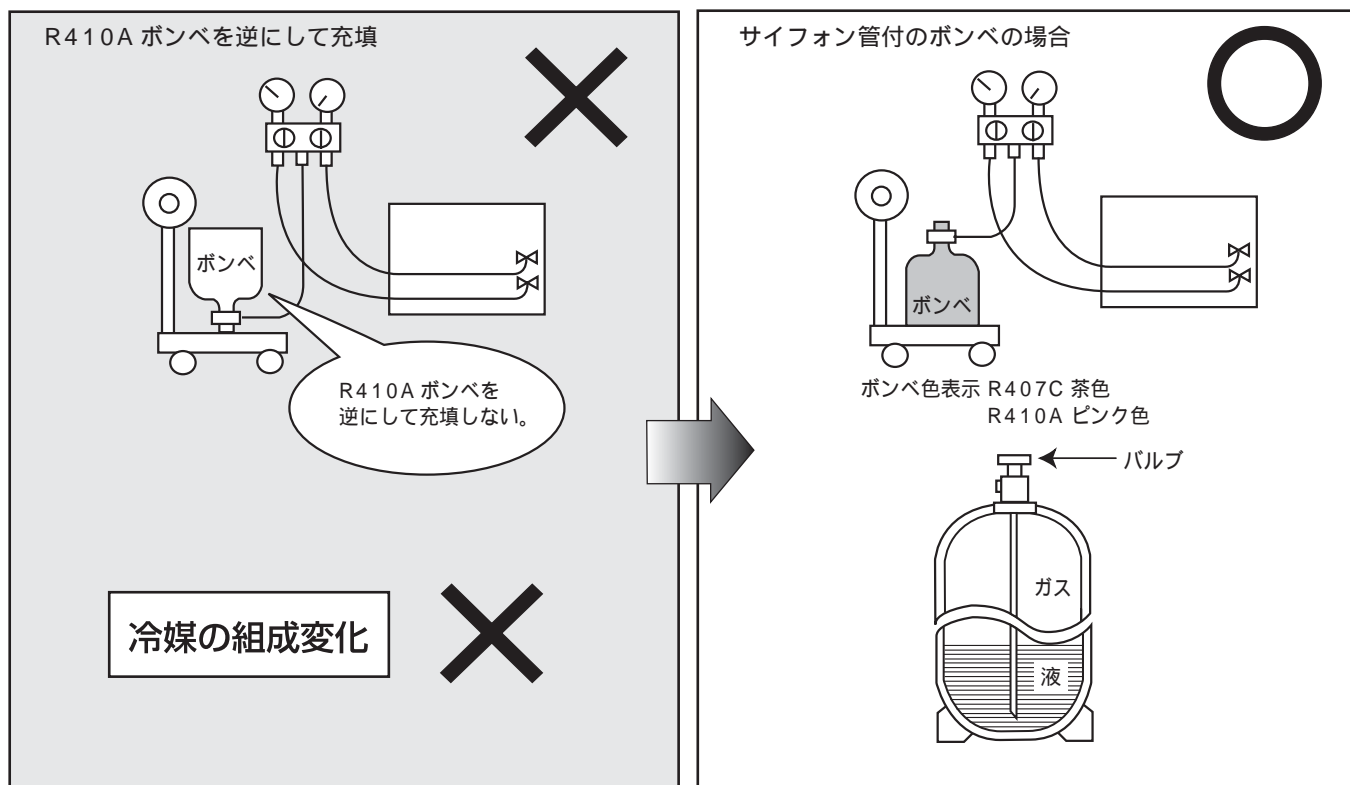


これで冷媒追加充填の必要のない場合の真空乾燥が終了しました。

5. 冷媒充填

R410A 冷媒の充填は、組成変化を抑えるためポンベの液相からチャージしてください。

R410A は蒸発温度が異なる 2 種類以上の冷媒を混合した冷媒です。ガスで封入すると蒸発しやすい冷媒が封入され、蒸発しにくい冷媒がポンベの中に残り組成が変化します。R410A のポンベは通常サイフォン管付きです。サイフォン管付ポンベを逆にするとガスで封入され、冷媒組成が変わり、性能の低下や正常な動作が出来なくなることがあります。



5

冷媒充填

⚠ 注意

《追加充填前の注意点》

- ガスポンベの冷媒名を確認してください。
- サイフォン管付きか？確認してください。
- 電子はかりは固い平坦な場所に設置してください。
- チャージングシリンダを使用すると冷媒の組成が変化し、能力不足等の原因になりますので使用しないでください。

《追加充填時の注意点》

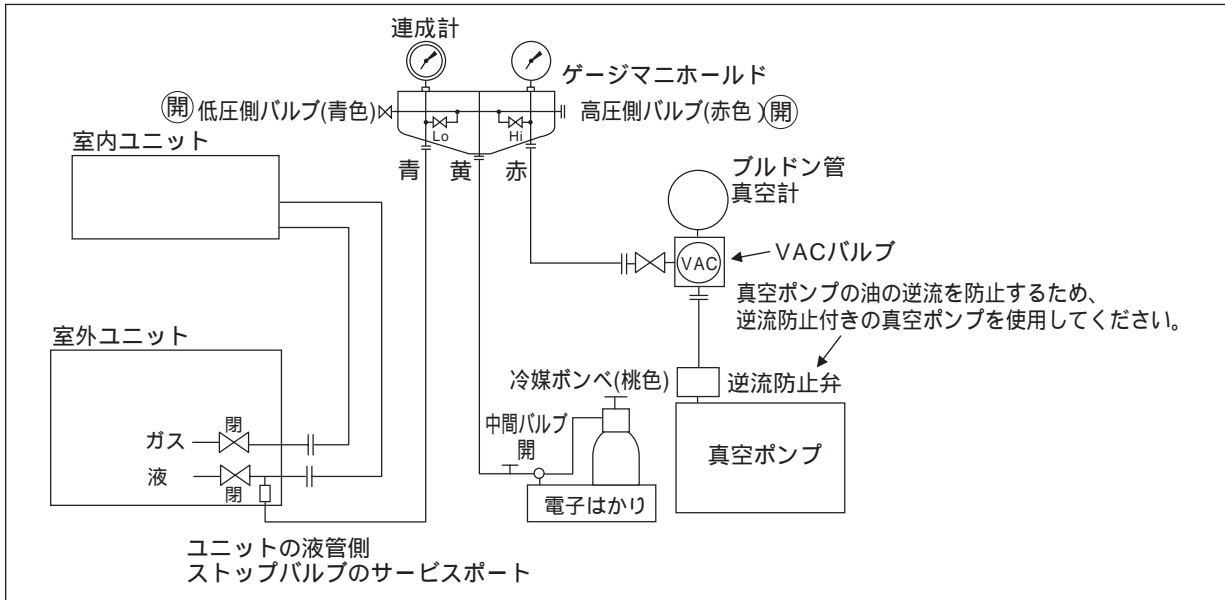
- 冷媒追加チャージは延長配管および室内ユニットを真空引きした後、ストップバルブより行ってください。(ユニット停止中)
- 吸込側チェックバルブより冷媒を追加する場合には、セーフティチャージャー等を使用して液冷媒を直接吸込しないように留意してください。(ユニット運転中)
- ゲージマニホールドのサイトグラスで液で封入しているか確認してください。また、液で封入されているとチャージホースが振動します。チャージホースをにぎり確認してください。もし、ガスになっている場合、ポンベの形式を、いま一度確認してください。

追加充填が必要な長さの配管長の場合、以下の2通りの要領で実施してください。

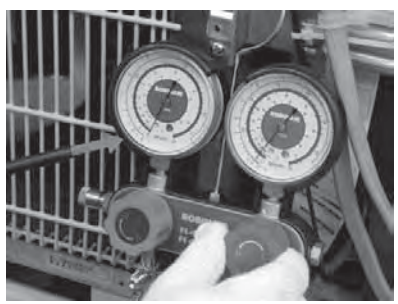

1. 液管側ストップバルブのサービスポートから充填する方法
2. 低压側(ガス管側)のチェックバルブから充填する方法
 - ・真空引きのみの場合とは、接続経路が違いますので注意してください。

1. 液管側ストップバルブのサービスポートから充填する方法 (追加充填の目安:100 ~ 200g)

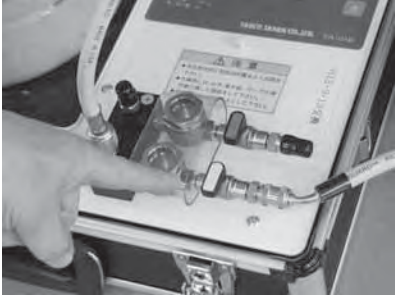
接続 下図を参考に機器を接続してください。(初期状態)
(室外ユニットのストップバルブ、ボールバルブは閉)




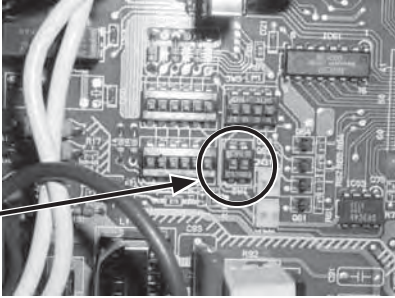
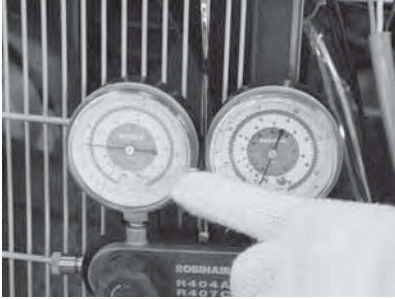
実施手順

<p>1. 真空ポンプの電源を逆流防止器に接続してください。 (真空ポンプの電流値が逆流防止器の許容電流以下であること) ・真空ポンプのスイッチをON、逆流防止器のスイッチをONにして真空引きを開始してください。</p>	
<p>2. 連成計で計測して - 0.1MPa に到達後、約 1 時間真空引きをします。1 時間後真空計で - 0.1MPa になっていることを確かめてください。</p>	
<p>3. 真空引き終了後バキュームバルブを閉じ、逆流防止器のスイッチをOFF、真空ポンプのスイッチをOFFにしてください。 1 ~ 2 分間そのままの状態にしてゲージマニホールドの針、および真空計の目盛が戻らない(圧力が上昇しない)事を確かめてください。 (もし圧力が上昇した場合は漏れが発生しています。気密試験にて再確認し、ガス漏れ部の修正後再度、真空引きを実施してください。)ゲージマニホールドの高圧側バルブ(赤色)を閉めてください。</p>	
<p>4. 電子はかりの水平を確認し、電子はかりのスイッチをONにし、冷媒ポンベを電子はかりにのせて数値が安定したら風袋を0にセットしてください。</p>	

実施手順

<p>5. 電子はかりの中間バルブを閉じてください。 (中間バルブの調整により冷媒充填量を正確に計測することができます。)</p>	
<p>6. 冷媒ポンペのバルブを開き、電子はかりの数値が安定したら、電子はかりの中間バルブを開けて、規定量の冷媒を充填してください。 注：冷媒ポンペのバルブを操作して冷媒を充填しないでください。</p>	
<p>7. 冷媒が充填できたらすばやく電子はかりの中間バルブを閉めてください。 ・冷媒ポンペのバルブを閉めてください。</p>	

次にチャージホースに残った冷媒をユニット内に充填してください。

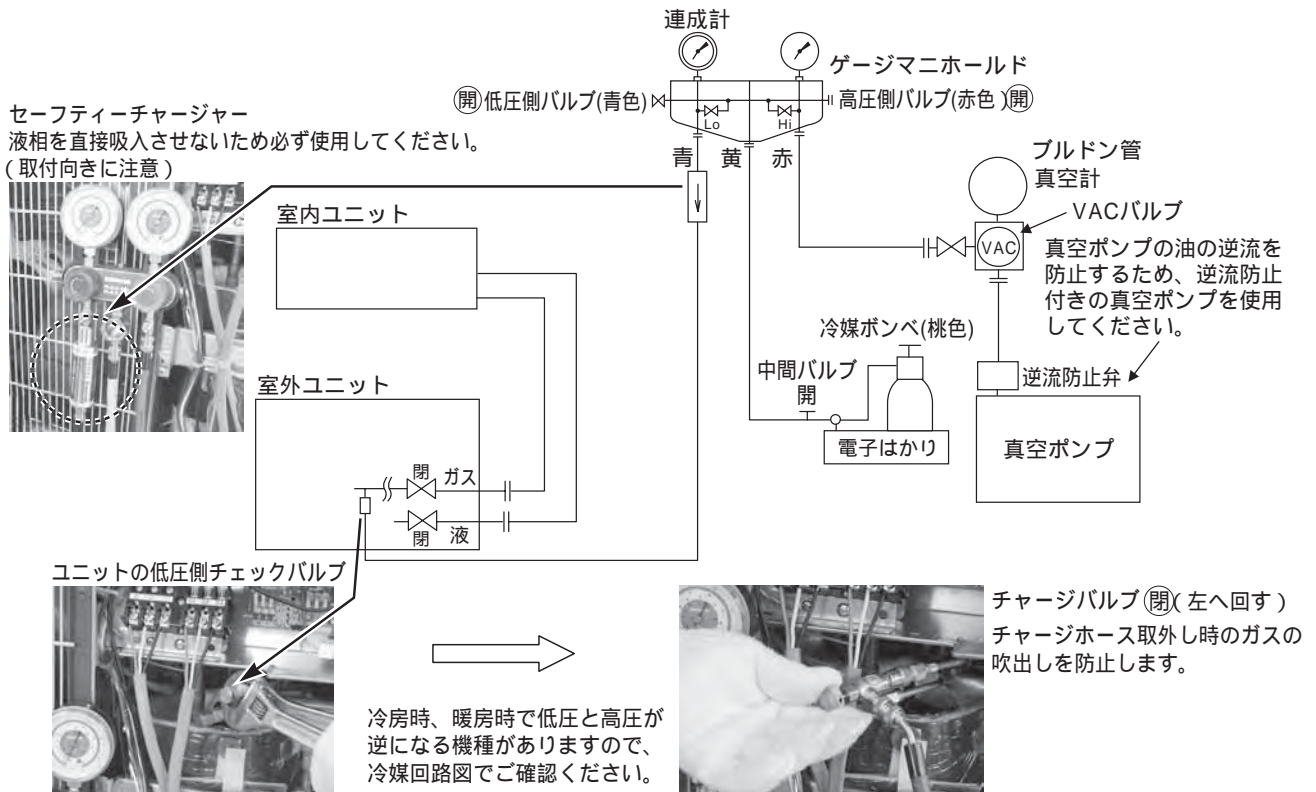
<p>8. 電子はかりの中間バルブを開いてください。</p>									
<p>9. ガス管側のボールバルブを全開してください。</p>									
<p>10. ユニットに電源を投入してください。 ・室外ユニット基板上的 LED (ミドリ、アカ) のうちアカが消えたら試運転スイッチを冷房にして (室外ユニット基板のディップ SW4-1 を ON) 運転を行い、チャージホース内に残っている冷媒をユニット内に充填してください。</p> <div style="text-align: center;"> <p>運 暖 転 房</p> <table border="1" style="display: inline-table;"> <tr> <td>ON</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>停</td> <td>冷</td> </tr> <tr> <td>止</td> <td>房</td> </tr> </table> <p>SW4-1</p> </div>	ON		1	2	停	冷	止	房	
ON									
1	2								
停	冷								
止	房								
<p>11. 数十秒間運転し、ゲージマニホールドの低圧ゲージ (青色) が低下する (0.1 ~ 0.05MPa) ことを確認してください。(但し、0 以下 (大気圧以下) にならないよう注意してください。) 0 以下になると空調機の故障となります。</p>									
<p>12. ガス管側のボールバルブを閉じて、すぐに試運転スイッチを元に戻します。(ディップ SW4-1 を OFF)</p>									
<p>13. ゲージマニホールドの低圧側のバルブ (青色) を閉めます。</p>									
<p>14. 液管側のストップバルブのサービスポートよりチャージホース (青色) をすばやく取外してください。</p>									
<p>15. ガス管側ボールバルブおよび液管側ストップバルブを全開にしてください。</p>									

これで冷媒がすべて充填されました。

外気温が低く冷媒が充填しにくい場合は、以下の方法で追加充填してください。

2. 低压側(ガス管側)のチェックバルブから充填する方法 (追加充填の目安: 200 ~ 1200g)

接続「4. 真空引き」の作業終了後、下図を参考に機器を接続してください。(初期状態)
この接続では、室内ユニットと延長配管の真空引きは実施済みです。

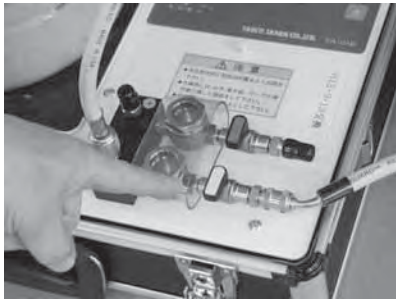
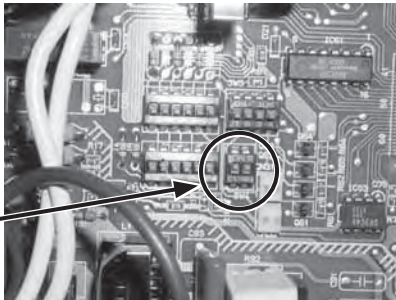
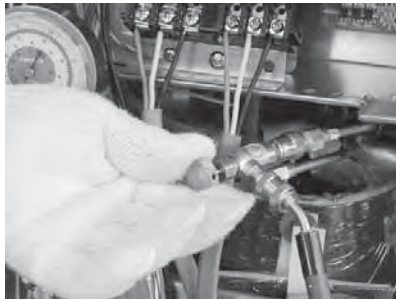
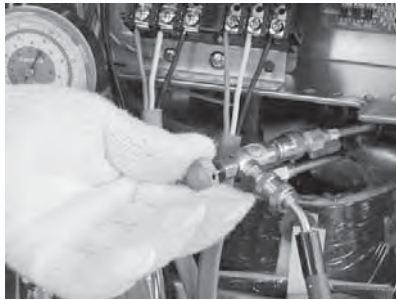


実施手順

1. 接続替えたチャージホース内の真空引きを行ってください。
・真空ポンプの電源を逆流防止器に接続してください。
(真空ポンプの電流値が逆流防止器の許容電流以下であること)
・真空ポンプのスイッチを ON、逆流防止器のスイッチを ON にして真空引きを開始してください。
2. 連成計で計測して - 0.1MPa に到達後、真空計で - 0.1MPa になっていることを確かめてください。
3. 真空引き終了後バキュームバルブを閉じ、逆流防止器のスイッチを OFF、真空ポンプのスイッチを OFF にしてください。
1 ~ 2 分間そのままの状態にしてゲージマニホールドの針、および真空計の目盛が戻らない(圧力が上昇しない)事を確かめてください。
(もし圧力が上昇した場合は漏れが発生しています。気密試験にて再確認し、ガス漏れ部の修正後再度、真空引きを実施してください。)ゲージマニホールドの高压側バルブ(赤色)を閉めてください。
4. 電子はかりの水平を確認し、電子はかりのスイッチを ON にし、冷媒ポンペを電子はかりにのせて数値が安定したら風袋を 0 にセットしてください。



実施手順

<p>5. 電子はかりの中間バルブを閉じてください。 (中間バルブの調整により冷媒充填量を正確に計測することができます。)</p>	
<p>6. 冷媒ポンペのバルブを開いてください。</p>	
<p>7. ガス管側のボールバルブおよび液管側のストップバルブが全開になっていることを確認してください。</p>	
<p>8. ユニットに電源を投入してください。 ・ 室外ユニット基板上的 LED (ミドリ、アカ) のうちアカが消えたら試運転スイッチを冷房にして (室外ユニット基板のディップ SW4-1 を ON) 運転を行い、チャージホース内に残っている冷媒をユニット内に充填してください。</p> <div style="text-align: center;"> <p>SW4-1</p> </div>	
<p>9. チャージバルブのバルブを開いてください。(右に回す) (虫ピンを押す)</p>	
<p>10. 電子はかりの中間バルブを開けて、規定量の冷媒を充填してください。</p>	
<p>11. 冷媒が規定量充填されたらすばやく電子はかりの中間バルブを閉めてください。 ・ 冷媒ポンペのバルブを閉めてください。</p>	
<p>12. 電子はかりの中間バルブを開いてチャージホース内に残った冷媒をユニット内に充填してください。</p>	
<p>13. 低圧圧力が 0.4 ~ 0.5MPa に落ち着いたら、チャージバルブを閉め (左に回す) 低圧側チェックバルブより取外してください。</p>	
<p>14. 試運転スイッチを元に戻し (ディップ SW4-1 を OFF) 運転を終了してください。</p>	

これで冷媒がすべて充填されました。

6. ガス漏れチェック

目的

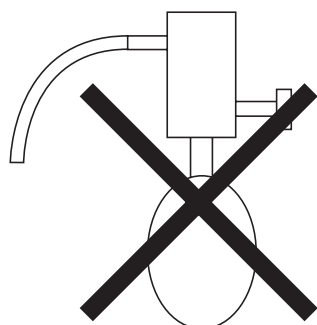
R410A は、従来の冷媒と比較してその構成分子が小さく、圧力も高くなりますのでガス漏れに対する管理が重要となります。

工具

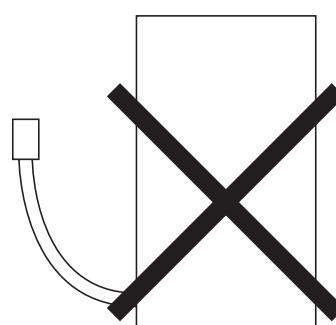
R410A は、従来の R22 用リークテスターの 25 倍～ 40 倍の検出能力が必要です。

単に従来のリークテスターの検出感度を上げただけでは、ハロゲン系のガスでないものまで検出してしまい誤動作の原因になります。

従って、ガス漏れチェックには、HFC 系対応のリークテスターを使用ください。このリークテスターは高感度のものです。



ハライドトーチ



R22用リークテスター

⚠ 注意

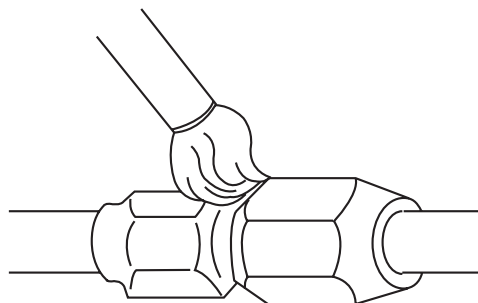
リークテスターは、HFC 対応のリークテスターを使用してください。

実施内容

配管加工部（フレアーナット接続部、ロウ付け部）は必ずチェックしてください。

（リークテスターで発見された漏れ部は、石鹼水などを塗って確認するとガス漏れ部が泡立ち分かりやすくなります。）

注：石鹼水を使った後は、必ずきれいに拭き取ってください。



7. ポンプダウンの要領

ポンプダウンとは

移設、修理でエアコンを取外すとき、フレア接続のものは室外ユニット側ストップバルブを閉じ(液・ガス側共)室内・外ユニットを取りはずします。このとき、室内ユニット側の冷媒フロンの放出を防止するために、エアコン内部の冷媒フロンを室外ユニットに回収する作業をポンプダウンと呼んでいます。

ポンプダウンの一般的手順(冷房運転で)と注意事項

下図のように、液側ストップバルブ部のサービスポートに、ゲージマニホールド(圧力計付)を接続し、冷媒圧力を測定できるようにします。

液側のストップバルブを全閉にします。

ガス側のストップバルブは、あらかじめ半分ほど閉じます。(容易に全閉できるよう準備する)

エアコン運転スイッチ操作で冷房運転します。やがて圧力計指示値が、0.05 ~ 0MPa(ゲージ圧力)以下になったら、直ちにガス側ボールバルブを全閉にすると同時に、エアコンを停止します。

注)このとき 0MPa(ゲージ圧力)以下での長時間運転は避けてください。

上記 項のゲージマニホールドを外し、ボールバルブ部に各々キャップをします。

延長配管接続部を取りはずします。注)完全にポンプダウンできない機種は現場にてフロンの回収を行ってください。

製品例

1. PUH- ** G
(1983 ~ 1987年販売)



2. PUH(Z) ** EK
(1988 ~ 1992年販売)



3. PUH-J ** FK
(1993 ~ 1995年販売)

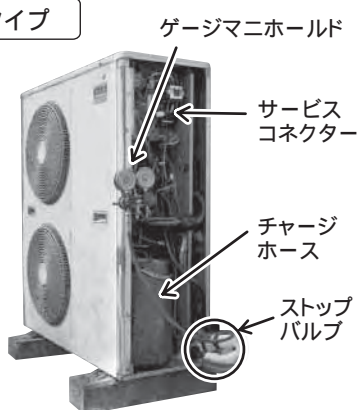


4. PU(H)(Z)-J(P) ** GA
(1996年 ~ 2003年)

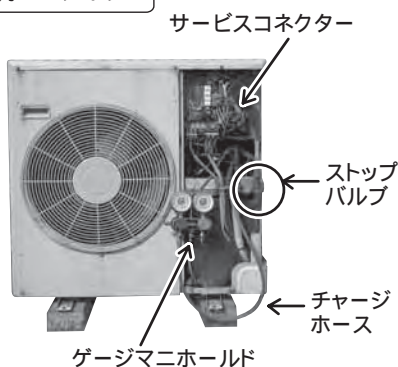


サービスパネルを取りはずした状態

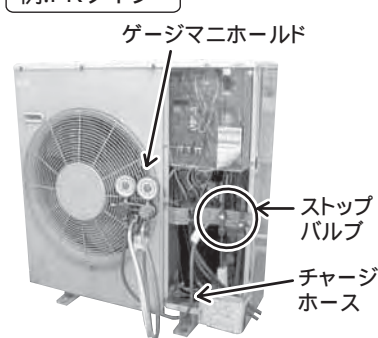
例:Gタイプ



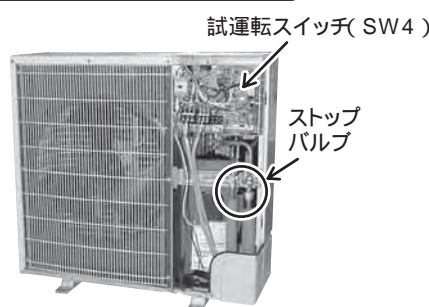
例:EKタイプ



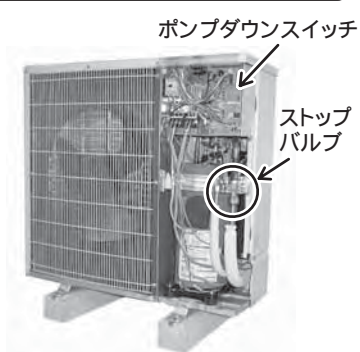
例:FKタイプ



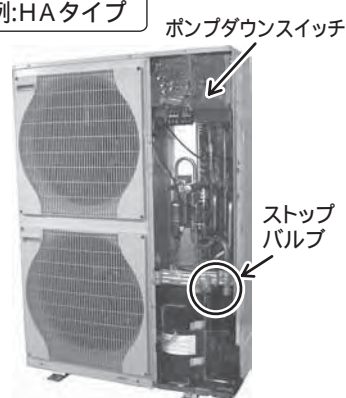
例:GAタイプ (冷媒R407C 一定速)



例:GAタイプ (冷媒R407C インバーター)



例:HAタイプ



7
ポンプダウンの要領

(1) 当社室外ユニットのポンプダウン作業例

ポンプダウンスイッチおよび試運転スイッチがない機種
例)PUH-**EKモデル

サービスパネルを開ける。

ストップバルブ(液側<細いパイプ>、ガス側<太いパイプ>
両方)のキャップをはずす。次にサービスポート液側のキャップ
をはずす。 図1

ゲージマニホールド低圧側をチャージホースでサービスポー
ト液側につなぐ。 図2

液側ストップバルブを全閉にする。ガス側ストップバルブは
あらかじめ半分ほど閉じる。

元電源ON。

リモコン等で冷房運転。(試運転モード)

ゲージマニホールドの低圧圧力が 0.05 ~ 0MP(ゲージ圧
力)になったらガス側ストップバルブを閉にする。 図3,図4

すみやかにエアコンを停止する。(サービスコネクターを外す。
又はリモコンスイッチ等で停止させる)

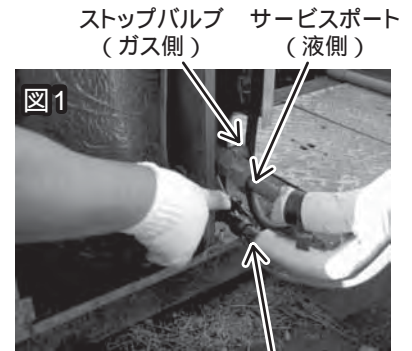
元電源OFF。

ゲージマニホールドのチャージホースをはずす。

外したキャップ等を締め、もとの状態に戻す。

延長配管接続部を取りはずす。

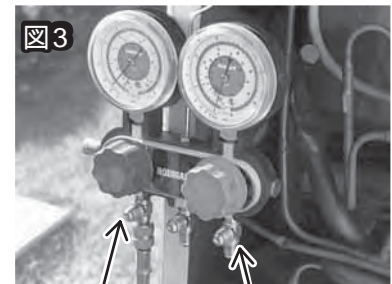
ボールバルブはストップバルブと呼称しています。



ストップバルブ(液側)



サービスポート(液側)



低圧側バルブ(青)閉 高圧側バルブ(赤)閉



ポンプダウンを試運転スイッチ(SW4-1)で行う場合
(冷媒R407C 一定速機種) 例)PUH-***GAモデル

サービスパネルを開ける。

液側ストップバルブを全閉。 図5

ゲージマニホールド低圧側をチャージホースでサービスポート液側につなぐ。 図6

室外ユニット制御基板上の試運転スイッチ(SW4-1)をON 図7

ゲージマニホールドの低圧圧力が 0.05 ~ 0MP(ゲージ圧力)になったらガス側ストップバルブを閉にする。 図8

試運転スイッチ(SW4-1)をOFF。 図9

元電源OFF。

延長配管接続部を取りはずす。

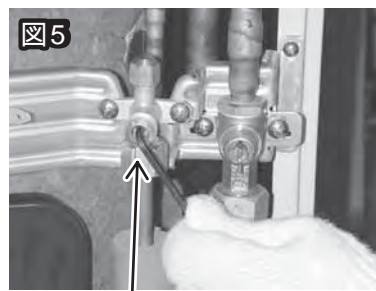


図5 ストップバルブ(液側)閉

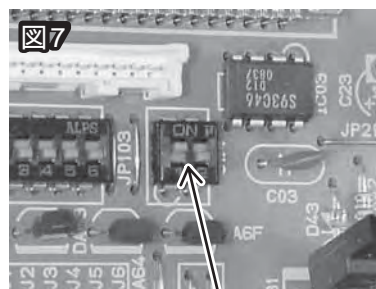
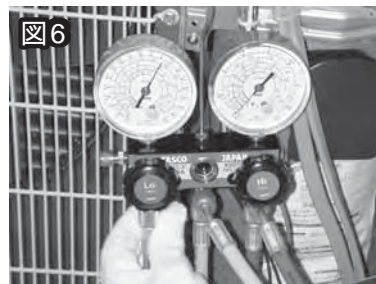


図7 試運転スイッチ(SW4-1)ON

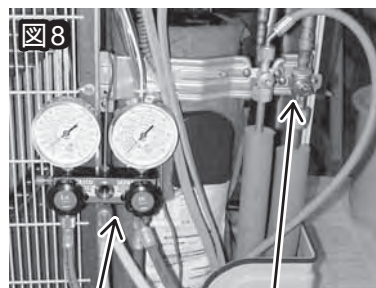


図8 ゲージマニホールド ストップバルブ(ガス側)閉

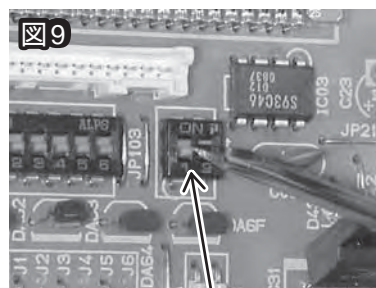


図9 試運転スイッチ(SW4-1)OFF

ポンプダウンスイッチがある機種

【ポンプダウンスイッチ対象機種】

シリーズ	対象機種
パワーインバーター(冷媒R407C)	PUZ-P・GA(2)
リブレースインバーター	PUZ-RP・HA MPUZ-RP・HA(2)
ワイドリブレースインバーター	MPUZ-WRP・HA(2)(3)(4)(5)(6)
スリムインバーター	MPUZ-P・HA(2)(3)(4)(5)(6) MPU-P・HA(2)(3)(4)(5)(6)
一定速	MPU(H)・P・HA
スリムER スリムR	MPUZ-ERP・HA7/KA MPU(Z)-RP・HA7

サービスパネルを開ける。

元電源ON。

液側ストップバルブを閉にする。

室外ユニット制御基板上的ポンプダウンスイッチ(SW-1)をON。 図10

またはポンプダウンスイッチ(SWP)を押す。 図11
(フロン回収運転は2分前後で自動的に停止します。)

すみやかにガス側ストップバルブを閉にする。 図12

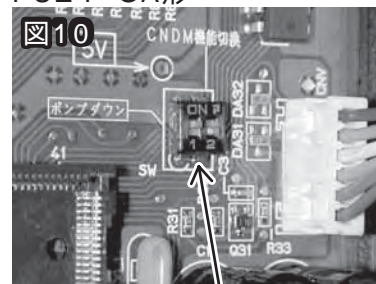
ポンプダウンスイッチ(SW-1)をOFF。 図13
ポンプダウンスイッチ(SWP)の場合は、OFFする必要はありません。

元電源OFF。

延長配管接続部を取りはずす。

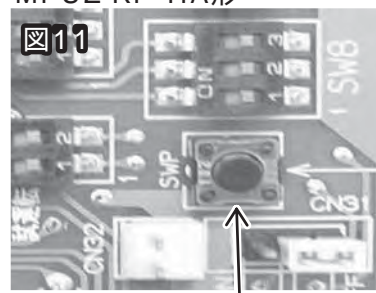
冷媒回収を行う前にまず室外ユニット制御基板上的「機能切替スイッチ(SW5)」が、全てOFFになっていることを確認ください。

PUZ-P・GA形

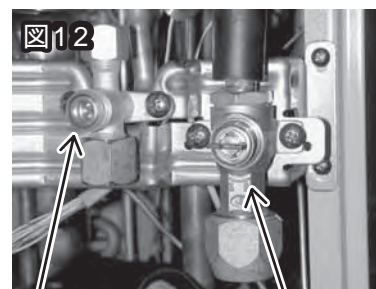


ポンプダウンスイッチ(SW-1)ON

MPUZ-RP・HA形

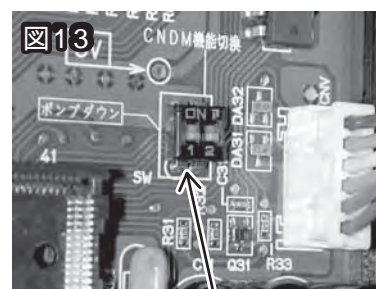


ポンプダウンスイッチ(SWP)ON



ストップバルブ
(液側)閉

ストップバルブ
(ガス側)閉



ポンプダウンスイッチ
(SW-1)OFF

8. 冷媒配管設計

(1) 既設冷媒配管の流用

既設配管を流用する場合、機種によって流用対応可否、リブレース運転等の手順が異なります。詳細は、据付説明書をご覧ください。

既設配管流用

年度	形名	既設配管洗浄レス流用	リブレース運転	冷媒量判定 3
04	MPUZ-RP・HA(2)	1	(40～80形はリブレース運転不要)	×
05	MPUZ-WRP・HA MPUZ-HRP・HA		(40～80形はリブレース運転不要)	×
06	MPUZ-WRP・HA3/4 MPUZ-HRP・HA3/5		(40～80形はリブレース運転不要)	×
	MPUZ-WRP・HA5		(40～63形はリブレース運転不要)	×
07	MPUZ-WRP・HA6 MPUZ-HRP・HA6		(40～63形はリブレース運転不要)	
08	MPUZ-ERP・HA7/KA MPUZ-HRP・HA7		不要	(リモコンからも可能)
	MPUZ-RP・HA7		不要	×

- 1 圧縮機故障などで、冷凍機油が汚れている場合は、既設配管流用不可。
- 2 事前に室外ユニットの据付説明書にて、既設配管の配管径・肉厚が流用可能かご確認ください。
- 3 冷媒量判定機能については、46頁を参照してください。

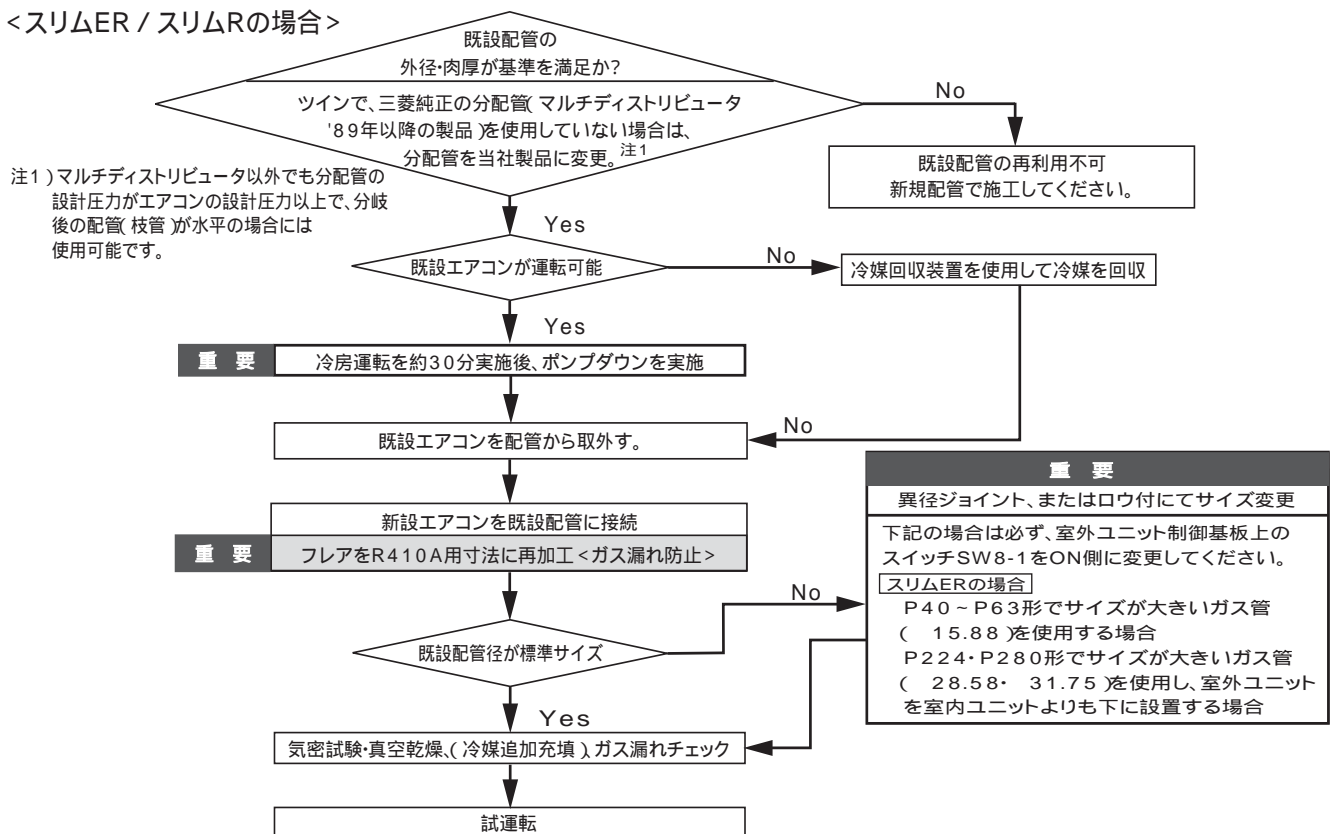
既設配管施工手順 既設配管利用の際には、現状の状況を確認の上、下記手順で施工願います。

ガス・石油ヒートポンプ式既設配管の場合

既設エアコンを配管から取外し、洗浄装置で配管を洗浄。
窒素ブローでは、不純物を除去できません。

スリムER【P40～P80形】、スリムR【P40～P140形】は、ガス・石油ヒートポンプ式の既設配管を再利用することができません。新規配管で施工してください。

<スリムER / スリムRの場合>



別売部品 [リブレース 異径ジョイント]

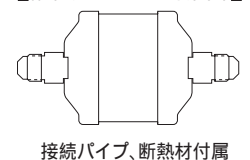
形名	A(ユニット側)	B(配管側)	C
PAC-SG72RJ	6.35	9.52	59.5
PAC-SG73RJ	9.52	12.7	66.5
PAC-SG74RJ	12.7	15.88	75.0
PAC-SG75RJ	15.88	19.05	78.5

[配管 ドライヤ]

形名	仕様
PAC-SG81DR	液管 6.35用
PAC-SG82DR	液管 9.52用
PAC-SG85DR	液管 12.7用

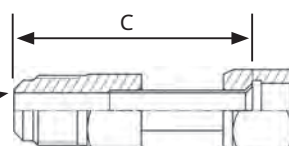
ドライヤは当社純正品を使用してください。

[配管用ドライヤ外形図]



[リブレース異径ジョイント外形図]

B: 異径配管接続側 (フレアオス) フレアナット付属



A: ユニット接続側 (フレアメス)

(2)冷媒追加チャージ情報

30m チャージレス仕様です。30m を超える配管時の現地での追加充填量については、下表をご覧ください。
スリム R (P40 ~ 160 形)は、20m チャージレスです。

スリム ER

タイプ	室外ユニット形名	許容配管長	本体充填冷媒量	30mを超える配管時の追加冷媒量					
				31m~40m以下	41m~50m以下	51m~60m以下	61m~70m以下	71m~75m以下	76m~120m以下
標準 (1:1)	MPUZ-ERP40~56(S)HA7形	50m以下	2.3kg	0.2kg	0.4kg	/	/	/	/
	MPUZ-ERP63(S)HA7形		2.4kg						
	MPUZ-ERP80(S)HA7形		3.4kg						
	MPUZ-ERP112HA7形	75m以下	4.3kg	0.6kg	1.2kg	1.8kg	2.4kg		/
	MPUZ-ERP140,160KA形		4.9kg						
	MPUZ-ERP224KA形	120m以下	6.5kg	0.9kg	1.8kg	2.7kg	3.6kg	追加充填量を 下式にて算出	
MPUZ-ERP280KA形	7.7kg		1.1kg	2.2kg	3.3kg	4.4kg			

タイプ	室外ユニット形名	許容配管長	本体充填冷媒量	30mを超える配管時の追加冷媒量					
				31m~40m以下	41m~50m以下	51m~60m以下	61m~70m以下	71m~75m以下	76m~120m以下
同時 ツイン トリプル フォー	MPUZ-ERP80HA7形	50m以下	3.4kg	0.6kg	1.2kg	/	/	/	/
	MPUZ-ERP112HA7形	75m以下	4.3kg	0.6kg	1.2kg	1.8kg	2.4kg		/
	MPUZ-ERP140,160KA形		4.9kg						
	MPUZ-ERP224KA形	120m以下	6.5kg	0.9kg	1.8kg	2.7kg	3.6kg	追加充填量を 下式にて算出	
	MPUZ-ERP280KA形		7.7kg	1.1kg	2.2kg	3.3kg	4.4kg		

- 1.既設配管を洗浄レスで利用する場合には50m以下。
- 2.既設配管を洗浄レスで利用する場合には70m以下。

P224・P280形で総配管長が70mを超える場合の追加充填量

以下の要領で追加充填量を算出してください。ただし、算出した追加充填量が「70m追加チャージ量」より少なくなる場合は、「70m追加チャージ量」を追加充填してください。

70m時追加チャージ量	P224形	3.6kg
	P280形	4.4kg

$$\begin{aligned}
 & \text{P224,P280形追加充填量(kg)} = \text{主管} \\
 & \quad \left[\text{液管サイズ 12.7の総長(m)} \times 0.11(\text{kg/m}) \right] + \left[\text{液管サイズ 9.52の総長(m)} \times 0.09(\text{kg/m}) \right] \\
 & \quad + \text{枝管} \\
 & \quad \left[\text{液管サイズ 9.52の総長(m)} \times 0.06(\text{kg/m}) \right] + \left[\text{液管サイズ 6.35の総長(m)} \times 0.02(\text{kg/m}) \right] - 3.6(\text{kg})
 \end{aligned}$$

スリム R (P40 ~ P160 形:20m チャージレス、P224・P280 形:30m チャージレス)

タイプ	室外ユニット形名	許容配管長	本体充填冷媒量	追加冷媒量				
				21m~30m以下	31m~40m以下	41m~50m以下	51m~60m以下	61m~70m以下
標準 (1:1)	MPUZ-RP40(S)HA7形	30m以下	1.3kg	0.2kg	/	/	/	/
	MPUZ-RP45~56(S)HA7形	30m以下	1.7kg	0.2kg	/	/	/	/
	MPUZ-RP63(S)HA7形	30m以下	1.8kg	0.2kg	/	/	/	/
	MPUZ-RP80(S)HA7形	30m以下	2.5kg	0.6kg	/	/	/	/
	MPUZ-RP112HA7形	50m以下	2.7kg	0.6kg	1.2kg	1.8kg	/	/
	MPUZ-RP140HA7形	50m以下	3.8kg	0.6kg	1.2kg	1.8kg	/	/
	MPUZ-RP160HA7形	50m以下	4.1kg	0.6kg	1.2kg	1.8kg	/	/
	MPUZ-RP224HA7形	70m以下	5.8kg	追加不要	0.9kg	1.8kg	2.7kg	3.6kg
MPUZ-RP280HA7形	7.1kg		追加不要	1.2kg	2.4kg	3.6kg	4.8kg	

タイプ	室外ユニット形名	許容配管長	本体充填冷媒量	追加冷媒量				
				21m~30m以下	31m~40m以下	41m~50m以下	51m~60m以下	61m~70m以下
同時 ツイン トリプル フォー	MPUZ-RP80(S)HA7形	30m以下	2.5kg	0.6kg	/	/	/	/
	MPUZ-RP112HA7形	50m以下	2.7kg	0.6kg	1.2kg	1.8kg	/	/
	MPUZ-RP140HA7形	50m以下	3.8kg	0.6kg	1.2kg	1.8kg	/	/
	MPUZ-RP160HA7形	50m以下	4.1kg	0.6kg	1.2kg	1.8kg	/	/
	MPUZ-RP224HA7形	70m以下	5.8kg	追加不要	0.9kg	1.8kg	2.7kg	3.6kg
	MPUZ-RP280HA7形		7.1kg	追加不要	1.2kg	2.4kg	3.6kg	4.8kg

スリム R 冷房専用 (P40 ~ P160 形:20m チャージレス)

タイプ	室外ユニット形名	許容配管長	本体充填冷媒量	追加冷媒量		
				21m~30m以下	31m~40m以下	41m~50m以下
標準 (1:1)	MPU-RP40(S)HA7形	30m以下	1.3kg	0.1kg	/	/
	MPU-RP45~56(S)HA7形	30m以下	1.7kg	0.1kg	/	/
	MPU-RP63(S)HA7形	30m以下	1.8kg	0.1kg	/	/
	MPU-RP80(S)HA7形	30m以下	2.5kg	0.3kg	/	/
	MPU-RP112HA7形	50m以下	2.7kg	0.3kg	0.6kg	0.9kg
	MPU-RP140HA7形	50m以下	3.8kg	0.3kg	0.6kg	0.9kg
MPU-RP160HA7形	50m以下	4.1kg	0.3kg	0.6kg	0.9kg	

タイプ	室外ユニット形名	許容配管長	本体充填冷媒量	追加冷媒量		
				21m~30m以下	31m~40m以下	41m~50m以下
同時 ツイン トリプル フォー	MPU-RP80(S)HA7形	30m以下	2.5kg	0.3kg	/	/
	MPU-RP112HA7形	50m以下	2.7kg	0.3kg	0.6kg	0.9kg
	MPU-RP140HA7形	50m以下	3.8kg	0.3kg	0.6kg	0.9kg
	MPU-RP160HA7形	50m以下	4.1kg	0.3kg	0.6kg	0.9kg

(3) 異径配管対応範囲

スリム ER

1:1システム

<最大配管長制約(P40~P160形)>

液管 (mm)	外径 肉厚	6.35			9.52			12.7		
		t0.8			t0.8			t0.8		
ガス管 (mm)	外径 肉厚	9.52	12.7	15.88	12.7	15.88	19.05	15.88	19.05	
		t0.8	t0.8	t1.0	t0.8	t1.0	t1.0	t1.0	t1.0	
P40~P63(S形)	30m 注1 [30m 注1]	標準サイズ	注2 50m [30m]	30m [30m]	30m [20m]	注2 30m [20m]				
P80(S形)			10m [10m]	10m [10m]	30m [30m]	標準サイズ 50m [30m]		30m [20m]		
P112~P160形						標準サイズ 50m 注3 [30m]	50m [30m]	50m [20m]	50m [20m]	

注1.P56,P63形の場合10mとなります。

注2.室外ユニット制御基板上的のスイッチSW8-1をON側に変更が必要です。

注3.新規配管の場合75mとなります。

P280形にて、19.05の配管がO材(肉厚1.0mm)は使用できません。
O材の肉厚1.2mmまたは1/2H、H材を使用してください。

<最大配管長制約(P224,P280形)>

液管 (mm)	外径 肉厚	9.52				12.7				15.88			
		t0.8				t0.8				t1.0			
ガス管 (mm)	外径 肉厚	19.05	22.2	25.4	28.58	19.05	22.2	25.4	28.58	22.2	25.4	28.58	31.75
		t1.0	t1.0	t1.0	t1.0	t1.0	t1.0	t1.0	t1.0	t1.0	t1.0	t1.0	t1.1
P224形	20m [20m]	50m [30m]	標準サイズ 70m 注1 [30m]	SW 70m [30m]		20m [20m]	50m [30m]	70m [30m]	70m [30m]	SW 50m [20m]	50m [20m]	SW 50m [20m]	SW 50m [20m]
P280形	20m [20m]	50m [30m]	70m [30m]	SW 70m [30m]		20m [20m]	50m [30m]	標準サイズ 70m 注1 [30m]	SW 70m [30m]	SW 50m [20m]	50m [20m]	SW 50m [20m]	SW 50m [20m]

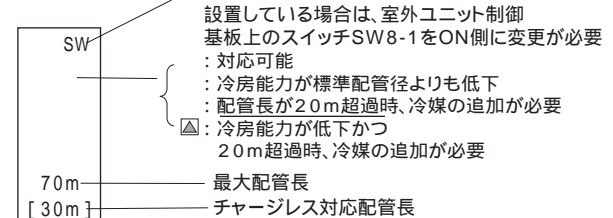
注1.新規配管の場合120mとなります。

注2. 31.75を使用する場合、暖房運転の使用室外温度範囲は、-11~21(乾球温度)となります。

22.2以上の配管がO材の場合、1/2HまたはH材に変更が必要です。

P280形にて19.05の配管がO材(肉厚1.0mm)は使用できません。
O材の肉厚1.2mmまたは1/2H、H材を使用してください。

符号説明



能力値の補正

配管長に応じ、冷房能力及び暖房能力が低下します。能力線図により算出してください。

ガス配管径が標準の径よりワンランクダウンした場合、正規配管径と比較し冷房能力が低下します。

ガス配管径が標準の径よりワンランクダウンした場合の能力線図により算出してください。

補足: 配管相当長(m) = 配管実長(m) + ベンド数 × 0.3(m)

P80形の場合の計算例

(A) 標準サイズの場合(液管 9.52/ガス管 15.88)

・条件 配管実長 30m、ベンド数 5ヶ所

1 配管相当長 30m + 0.3 × 5 = 31.5m

2 能力補正 「8.冷媒配管設計(4)配管長による能力変化」項 図1による

3 能力 冷房能力 = 定格冷房能力 × 0.942

暖房能力 = 定格暖房能力 × 0.984

注)ベンド数、高低差の制限は、据付説明書を参照してください。

同時ツイン・トリプル・フォーシステム

【同時ツイン】

<最大配管長(主管 [A]+ 枝管 [B]+[C] 制限 P80 ~ P160 形)>

能力		P80ツイン(P40x2)		P112ツイン(P56x2)				P140ツイン(P71x2)P160ツイン(P80x2)												
主管径 (mm) [A]	液管	6.35	9.52	9.52	9.52	12.7	9.52	9.52	12.7	枝管径 (mm) [B,C]	液管	6.35	12.7	12.7	15.88	15.88	19.05	19.05	19.05	
	ガス管	12.7	15.88	15.88	19.05	19.05	15.88	15.88	19.05		19.05	19.05								
6.35	液管	9.52	/	標準サイズ	標準サイズ	/	/	/	/	/	/	ガス管	6.35	/	50m	50m 注1	50m	50m	/	/
		12.7	/	50m	50m 注1	50m	50m	/	/											
	9.52	9.52	/	/	/	/	/	標準サイズ	/	/	/	9.52	/	50m	50m	50m	50m	50m	50m	
		15.88	/	/	/	/	/	50m 注1	50m	50m	50m									

注1.新規配管の場合75m

<最大配管長(主管 [A]+ 枝管 [B]+[C] 制限 P224,P280 形)>

能力		P224ツイン(P112x2)										P280ツイン(P140x2)注3												
主管径 (mm) [A]	液管	9.52				12.7				15.88		9.52				12.7				15.88				
	ガス管	19.52	22.2	25.4	28.58	19.05	22.2	25.4	28.58	22.2	25.4	28.58	31.75	19.05	22.2	25.4	28.58	19.05	22.2	25.4	28.58	22.2	25.4	28.58
6.35	液管	9.52	/	標準サイズ	SW	/	/	/	/	▲	SW	SW	SW	注2	/	/	/	SW	注2	/	/	/	SW	SW
		15.88	[20m]	50m	70m 注1	[30m]	[20m]	[30m]	[30m]	[30m]	[30m]	[20m]	[20m]	[20m]	[20m]	[20m]	[30m]	[30m]	[30m]	[20m]	[20m]	[20m]	[20m]	[20m]
	9.52	9.52	/	/	SW	/	/	/	/	▲	SW	SW	SW	注2	/	/	/	SW	注2	/	/	/	SW	SW
		19.05	[20m]	[30m]	[30m]	[30m]	[20m]	[30m]	[30m]	[30m]	[20m]	[20m]	[20m]	[20m]	[20m]	[20m]	[30m]	[30m]	[30m]	[20m]	[20m]	[20m]	[20m]	[20m]
12.7	12.7	/	/	SW	/	/	/	/	▲	SW	SW	SW	注2	/	/	/	SW	注2	/	/	/	SW	SW	
	19.05	[20m]	[30m]	[30m]	[30m]	[20m]	[30m]	[30m]	[30m]	[20m]	[20m]	[20m]	[20m]	[20m]	[20m]	[30m]	[30m]	[30m]	[20m]	[20m]	[20m]	[20m]	[20m]	

注1.新規配管の場合120m

注2. 31.75を使用する場合、暖房運転の使用室外温度範囲は、-11~21(乾球温度)となります。

注3.P280形にて 19.05のO材(肉厚1.0mm)は使用できません。O材の肉厚1.2mmまたは1/2H、H材を使用してください。

【同時トリプル】

<最大配管長(主管 [A]+ 枝管 [B]+[C]+[D] 制限 P160,P224 形)>

能力		P160トリプル(P56x3)			P224トリプル(P80x3)																										
主管径 (mm) [A]	液管	9.52	12.7	/	9.52			12.7			15.88																				
	ガス管	15.88	19.05	19.05	19.05	22.2	25.4	28.58	19.05	22.2	25.4	28.58	22.2	25.4	28.58	31.75															
6.35	液管	9.52	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	ガス管	9.52	[30m]	50m	[20m]	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		12.7	[30m]	50m	[20m]	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/																
	9.52	9.52	/	/	標準サイズ	SW	/	/	/	▲	SW	SW	SW	注3	/	/	SW	注3	/	/	/	SW	SW								
		15.88	[30m]	[30m]	[20m]	[20m]	[30m]	[30m]	[30m]	[20m]	[30m]	[30m]	[30m]	[20m]	[20m]	[20m]	[20m]	[20m]	[20m]	[20m]	[20m]	[20m]	[20m]	[20m]							
12.7	12.7	/	/	/	SW	/	/	/	▲	SW	SW	SW	注3	/	/	SW	注3	/	/	/	SW	SW									
	19.05	[20m]	[30m]	[30m]	[30m]	[20m]	[30m]	[30m]	[30m]	[20m]	[30m]	[30m]	[30m]	[20m]	[20m]	[20m]	[20m]	[20m]	[20m]	[20m]	[20m]	[20m]	[20m]								

注1.新規配管の場合75m

注2.新規配管の場合120m

注3. 31.75を使用する場合、暖房運転の使用室外温度範囲は、-11~21(乾球温度)となります。

【同時フォー】

<最大配管長(主管 [A]+ 枝管 [B]+[C]+[D]+[E] 制限 P224,P280 形)>

能力		P224フォー(P56x4)										P280フォー(P71x4)注3												
主管径 (mm) [A]	液管	9.52				12.7				15.88		9.52				12.7				15.88				
	ガス管	19.52	22.2	25.4	28.58	19.05	22.2	25.4	28.58	22.2	25.4	28.58	31.75	19.05	22.2	25.4	28.58	19.05	22.2	25.4	28.58	22.2	25.4	28.58
6.35	液管	9.52	/	/	SW	/	/	/	/	▲	SW	SW	SW	注2	/	/	/	SW	注2	/	/	/	SW	SW
		12.7	[20m]	[30m]	[30m]	[30m]	[20m]	[30m]	[30m]	[30m]	[20m]	[20m]	[20m]	[20m]	[20m]	[20m]	[20m]	[20m]	[20m]	[20m]	[20m]	[20m]	[20m]	[20m]
	9.52	9.52	/	/	標準サイズ	SW	/	/	/	▲	SW	SW	SW	注2	/	/	/	SW	注2	/	/	/	SW	SW
		15.88	[20m]	[30m]	[30m]	[30m]	[20m]	[30m]	[30m]	[30m]	[20m]	[20m]	[20m]	[20m]	[20m]	[20m]	[20m]	[30m]	[30m]	[30m]	[20m]	[20m]	[20m]	[20m]
12.7	12.7	/	/	/	SW	/	/	/	▲	SW	SW	SW	注2	/	/	/	SW	注2	/	/	/	SW	SW	
	19.05	[20m]	[30m]	[30m]	[30m]	[20m]	[30m]	[30m]	[30m]	[20m]	[20m]	[20m]	[20m]	[20m]	[20m]	[20m]	[30m]	[30m]	[30m]	[20m]	[20m]	[20m]	[20m]	

注1.新規配管の場合120m

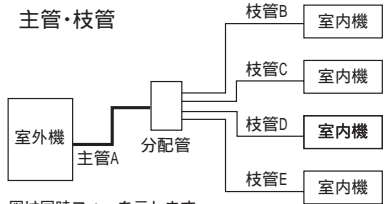
注2. 31.75を使用する場合、暖房運転の使用室外温度範囲は、-11~21(乾球温度)となります。

注3.P280形にて 19.05のO材(肉厚1.0mm)は使用できません。O材の肉厚1.2mmまたは1/2H、H材を使用してください。

配管径と肉厚

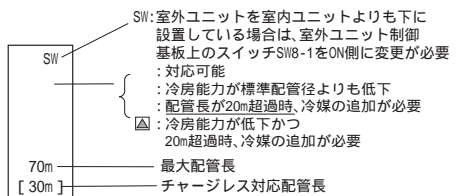
外径 (mm)	6.35	9.52	12.7	15.88	19.05	22.2	25.4	28.58	31.75
肉厚 (mm)	0.8	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1

22.2以上の配管がO材の場合は、1/2HまたはH材に変更が必要。
P280形にて 19.05の配管がO材の場合は、1/2HまたはH材に変更が必要。



図は同時フォーを示します。

符号説明



能力値の補正 室外～室内の最遠配管長で、延長配管長による能力ダウンを算出してください。

室内 P71 × 2 台 室外 P140 の同時ツインシステムの計算例

・条件 既設配管使用

- ・主管 : 液管 12.7 / ガス管 19.05 配管実長(A)20m
- ・枝管 : 液管 9.52 / ガス管 15.88 配管実長(B)10m +(C)15m

- 1) 最遠配管長 20m + 15m = 35m ベンド数 10ヶ所
 - 2) 配管相当長 35m + 0.3 × 10 = 38m
 - 3) 能力補正 主管のガス管 19.05 は標準サイズ 15.88 より 1ランクアップしているので「8. 冷媒配管設計(4) 配管長による能力変化」項 図1を使用する。
 - 4) 能力 冷房能力 = 定格冷房能力 × 0.89
暖房能力 = 定格暖房能力 × 0.98
- 注) ベンド数, 高低差の制限は、据付説明書を参照してください。

冷媒量の調整

液配管径が標準径の場合は、(2) 冷媒追加チャージ情報項を参照してください。
液配管径が標準径よりワンランクアップする場合は、表1、表2で追加冷媒量を算出してください。

表1. <液管サイズアップ時の追加冷媒量(シングル)>

能力	液管径	20m超過時の追加冷媒量
P40~P63(S)	9.52	1mあたり60g追加
P80~P160	12.7	1mあたり100g追加
P224~P280	15.88	追加冷媒量 W(g) = 180 × 配管長(m) - 3000 但し、W 0の場合は冷媒追加不要

ガス管サイズアップ時の冷媒追加不要。

表2. <液管サイズアップ時の追加冷媒量(同時ツイン・同時トリプル・同時フォー)>

能力	配管総延長(主管+枝管)が20mを超える場合
P80~P160	追加冷媒量 W(g) = (100 × L ₂) + (60 × L ₃) + (30 × L ₄) - 2000
P224, P280	追加冷媒量 W(g) = (180 × L ₁) + (120 × L ₂) + (90 × L ₃) + (30 × L ₄) - 3000

但し、W 0の場合は冷媒追加不要

- L₁: 液管 15.88 の配管長(m) L₂: 液管 12.7 の配管長(m)
- L₃: 液管 9.52 の配管長(m) L₄: 液管 6.35 の配管長(m)

スリムR

1:1システム

<最大配管長制約(P40~P160形)>

液管 (mm)	外径 肉厚	6.35			9.52			12.7	
		t0.8			t0.8			t0.8	
ガス管 (mm)	外径 肉厚	9.52	12.7	15.88	12.7	15.88	19.05	15.88	19.05
		t0.8	t0.8	t1.0	t0.8	t1.0	t1.0	t1.0	t1.0
P40~P63(S形)	20m 注1 [20m]	標準サイズ 30m [20m]	20m [20m]	20m [10m]	20m [10m]	/	/	/	/
		10m [10m]	10m [10m]	20m [20m]	標準サイズ 30m [20m]	/	20m [10m]	/	/
P80(S形)		/	/	/	標準サイズ 50m [20m]	50m [20m]	25m [10m]	25m [10m]	/
		/	/	/	標準サイズ 50m [20m]	50m [20m]	30m [10m]	30m [10m]	/

符号説明

- : 対応可能
- △ : 冷房能力が標準配管径よりも低下
- : 配管長が20m(P40~160形の場合:10m)超過時、冷媒の追加が必要
- △ : 冷房能力が低下かつ20m超過時、冷媒の追加が必要
- 70m : 最大配管長
- [20m] : チャージレス対応配管長

注1.P56,P63形の場合[10m]となります。

<最大配管長制約(P224,P280形)>

液管 (mm)	外径 肉厚	9.52			12.7			15.88			
		t0.8			t0.8			t1.0			
ガス管 (mm)	外径 肉厚	22.2	25.4	28.58	22.2	25.4	28.58	22.2	25.4	28.58	31.75
		t1.0	t1.0	t1.0	t1.0	t1.0	t1.0	t1.0	t1.0	t1.0	t1.1
P224形	50m [30m]	標準サイズ 70m [30m]	70m [30m]	50m [20m]	50m [20m]	50m [20m]	40m [20m]	40m [20m]	40m [20m]	40m [20m]	
		50m [30m]	70m [30m]	70m [30m]	50m [30m]	70m [30m]	70m [30m]	45m [20m]	45m [20m]	45m [20m]	45m [20m]

22.2以上の配管がO材の場合、1/2HまたはH材に変更が必要です。

同時ツイン・トリプル・フォーシステム

【同時ツイン】

<最大配管長(主管[A]+枝管[B]+[C] 制約 P80 ~ P160 形)>

能力		P80ツイン(P40x2)			P112ツイン(P56x2)			P140ツイン(P71x2)P160ツイン(P80x2)		
主管径 (mm) [A]	液管	6.35	9.52	9.52	9.52	12.7	9.52	9.52	12.7	
	ガス管	12.7	15.88	15.88	19.05	19.05	15.88	19.05	19.05	
枝管径 (mm) [B,C]	液管	6.35	標準サイズ 30m [20m]	標準サイズ 50m [20m]	50m [20m]	25m [10m]	標準サイズ	標準サイズ	標準サイズ	
	ガス管	12.7								
	液管	9.52	30m [20m]	50m [20m]	50m [20m]	25m [10m]	50m [20m]	50m [20m]	30m [10m]	
	ガス管	15.88								
	液管	12.7	標準サイズ	標準サイズ	標準サイズ	標準サイズ	標準サイズ	標準サイズ	標準サイズ	
	ガス管	19.05								

<最大配管長(主管[A]+枝管[B]+[C] 制約 P224,P280 形)>

能力		P224ツイン(P112x2)										P280ツイン(P140x2)															
主管径 (mm) [A]	液管	9.52					12.7					15.88				9.52				12.7				15.88			
	肉厚	t0.8					t0.8					t1.0				t0.8				t0.8				t1.0			
ガス管	外径	22.2	25.4	28.58	22.2	25.4	28.58	22.2	25.4	28.58	31.75	22.2	25.4	28.58	22.2	25.4	28.58	22.2	25.4	28.58	31.75						
	肉厚	t1.0	t1.0	t1.0	t1.0	t1.0	t1.0	t1.0	t1.0	t1.1	t1.0	t1.0	t1.0	t1.0	t1.0	t1.0	t1.0	t1.0	t1.0	t1.0	t1.1						
枝管径 (mm) [B,C]	液管	9.52	標準サイズ			標準サイズ			標準サイズ			標準サイズ			標準サイズ			標準サイズ			標準サイズ						
	ガス管	15.88	50m [30m]	70m [30m]	70m [30m]	50m [20m]	50m [20m]	50m [20m]	40m [20m]	40m [20m]	40m [20m]	40m [20m]	40m [20m]	40m [20m]	50m [30m]	70m [30m]	70m [30m]	50m [30m]	70m [30m]	70m [30m]	45m [20m]	45m [20m]	45m [20m]				

【同時トリプル】

<最大配管長(主管[A]+枝管[B]+[C]+[D] 制約 P160 形)>

能力		P160トリプル(P56x3)				
主管径 (mm) [A]	液管	9.52	9.52	12.7		
	ガス管	15.88	19.05	19.05		
枝管径 (mm) [B,C,D]	液管	6.35	標準サイズ		標準サイズ	
	ガス管	12.7	50m [20m]	50m [20m]	30m [10m]	
	液管	9.52	標準サイズ		標準サイズ	
	ガス管	15.88	50m [20m]	50m [20m]	30m [10m]	
	液管	12.7	標準サイズ		標準サイズ	
	ガス管	19.05	標準サイズ		標準サイズ	

<最大配管長(主管[A]+枝管[B]+[C]+[D] 制約 P224 形)>

能力		P224トリプル(P80x3)												
主管径 (mm) [A]	液管	9.52				12.7				15.88				
	肉厚	t0.8				t0.8				t1.0				
ガス管	外径	22.2	25.4	28.58	22.2	25.4	28.58	22.2	25.4	28.58	31.75			
	肉厚	t1.0	t1.0	t1.0	t1.0	t1.0	t1.0	t1.0	t1.0	t1.0	t1.1			
枝管径 (mm) [B,C,D]	液管	9.52	標準サイズ			標準サイズ			標準サイズ			標準サイズ		
	ガス管	15.88	50m [30m]	70m [30m]	70m [30m]	50m [20m]	50m [20m]	50m [20m]	40m [20m]	40m [20m]	40m [20m]	40m [20m]	40m [20m]	40m [20m]

【同時フォー】

<最大配管長(主管[A]+枝管[B]+[C]+[D]+[E] 制約 P224,P280 形)>

能力		P224フォー(P56x4)										P280フォー(P71x4)															
主管径 (mm) [A]	液管	9.52					12.7					15.88				9.52				12.7				15.88			
	肉厚	t0.8					t0.8					t1.0				t0.8				t0.8				t1.0			
ガス管	外径	22.2	25.4	28.58	22.2	25.4	28.58	22.2	25.4	28.58	31.75	22.2	25.4	28.58	22.2	25.4	28.58	22.2	25.4	28.58	31.75						
	肉厚	t1.0	t1.0	t1.0	t1.0	t1.0	t1.0	t1.0	t1.0	t1.0	t1.1	t1.0	t1.0	t1.0	t1.0	t1.0	t1.0	t1.0	t1.0	t1.0	t1.1						
枝管径 (mm) [B,C,D,E]	液管	6.35	標準サイズ			標準サイズ			標準サイズ			標準サイズ			標準サイズ			標準サイズ			標準サイズ						
	ガス管	12.7	50m [30m]	70m [30m]	70m [30m]	50m [20m]	50m [20m]	50m [20m]	40m [20m]	40m [20m]	40m [20m]	40m [20m]	40m [20m]	40m [20m]	50m [30m]	70m [30m]	70m [30m]	50m [30m]	70m [30m]	70m [30m]	45m [20m]	45m [20m]	45m [20m]				

冷媒量の調整

液配管径が標準径の場合は、(2) 冷媒追加チャージ情報 項 を参照してください。

液配管径が標準径よりワンランクアップする場合は、表 3、表 4 で追加冷媒量を算出してください。

表 3. <液管サイズアップ時の追加冷媒量(シングル)>

能力	液管径	チャージ	最大配管長	追加冷媒量
MPUZ-RP40-P63(S)HA7	9.52	10m	20m	1mあたり60g追加
MPUZ-RP80(S)HA7	12.7	10m	20m	1mあたり100g追加
MPUZ-RP112HA7	12.7	10m	25m	1mあたり100g追加
MPUZ-RP140,P160HA7	12.7	10m	30m	1mあたり100g追加
MPU-RP40-P63(S)HA7	9.52	10m	20m	1mあたり30g追加
MPU-RP80(S)HA7	12.7	10m	20m	1mあたり50g追加
MPU-RP112HA7	12.7	10m	25m	1mあたり50g追加
MPU-RP140,P160HA7	12.7	10m	30m	1mあたり50g追加
MPUZ-RP224HA7	15.8	20m	40m	追加冷媒量 W(g)=180x配管長(m)-3000 但し、W 0 の場合は冷媒追加不要
MPUZ-RP280HA7	15.8	20m	45m	

ガス管サイズアップ時の冷媒追加不要。

表 4. <液管サイズアップ時の追加冷媒量(同時ツイン・同時トリプル)>

能力	追加冷媒量
P80 ~ P160形	追加冷媒量 W(g)=(100xL2)+(60xL3)+(30xL4)-2000
P224,P280形	追加冷媒量 W(g)=(180xL1)+(120xL2)+(90xL3)+(30xL4)-3000

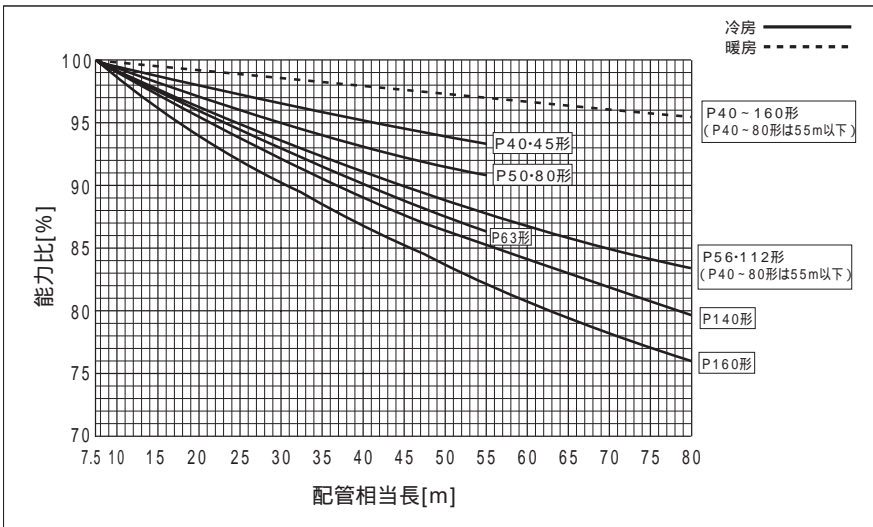
但し、W 0 の場合は冷媒追加不要

L1: 液管 15.88 の配管長(m) L2: 液管 12.7 の配管長(m)
L3: 液管 9.52 の配管長(m) L4: 液管 6.35 の配管長(m)

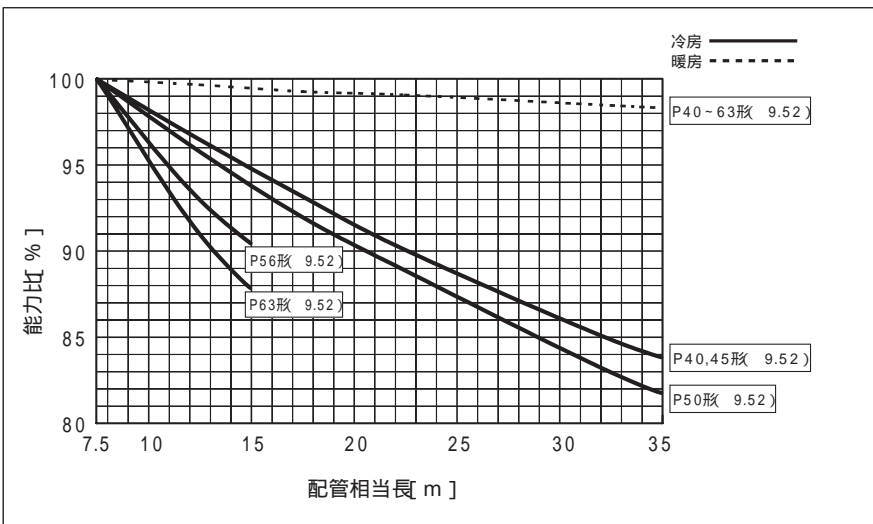
(4) 配管長による能力変化

$$\text{配管相当長 [m]} = \text{実長 [m]} + 0.3 [\text{m}] \times \text{ベンド数}$$

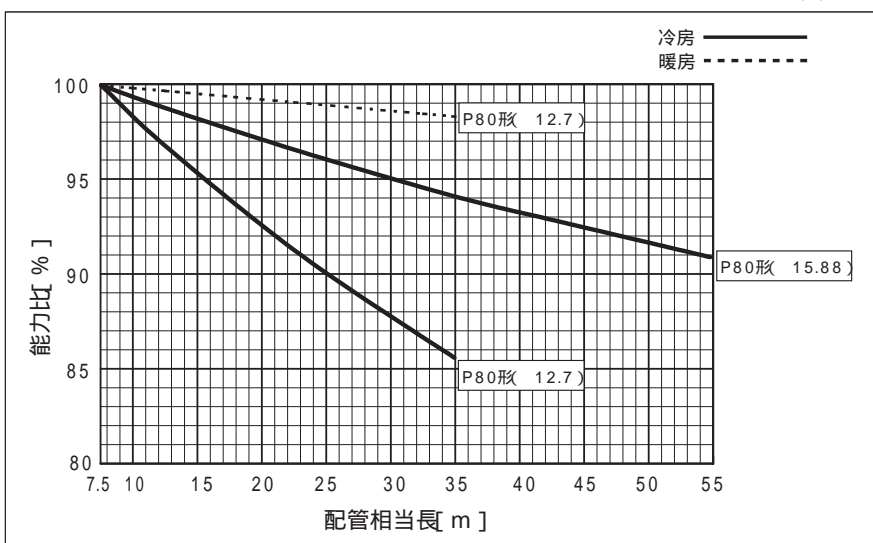
MPUZ-ERP40 ~ 160HA7 / KA 形 通常配管) < 図 1 >



MPUZ-ERP40 ~ 63HA7 形 ガス管径が 1 ランクダウン時) < 図 2 >

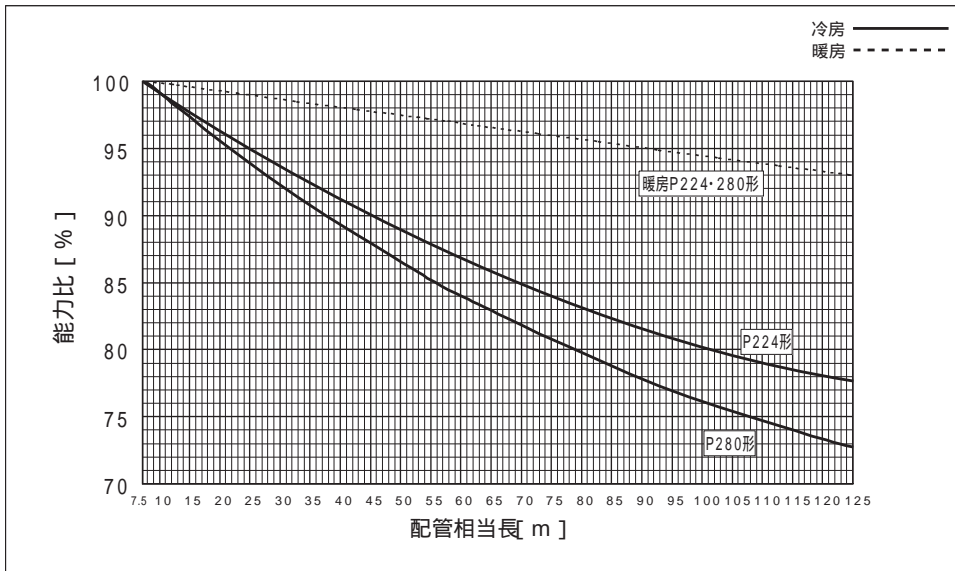


MPUZ-ERP80HA7 形 ガス管径が 1 ランクダウン時) < 図 3 >



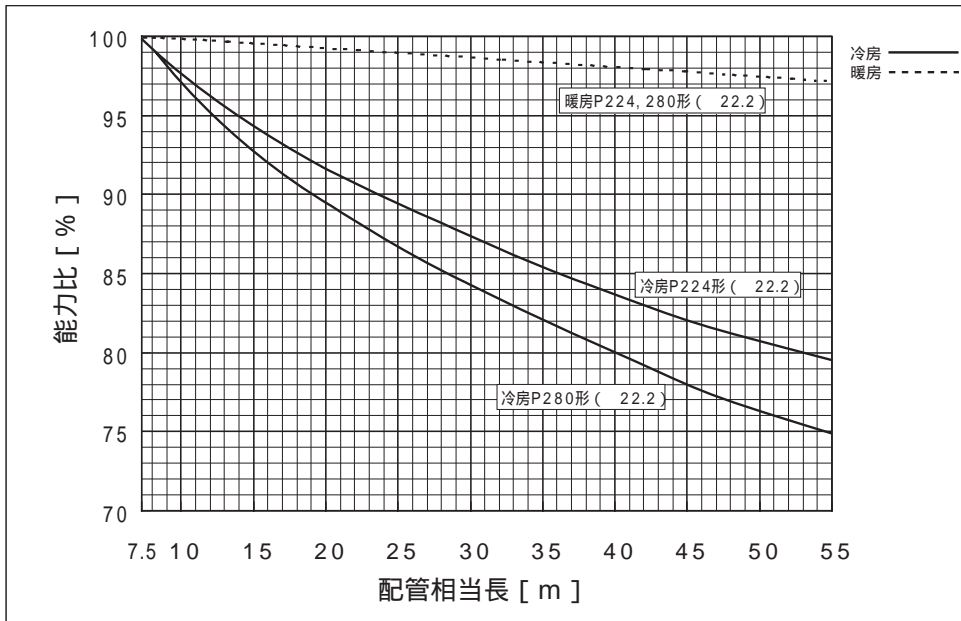
< 注意 > MPUZ-ERP112 ~ 160HA7/KA 形 のガス管径の 1 ランクダウンは、できません。
 MPUZ-ERP40 ~ 56(S)HA7, MPUZ-ERP112 ~ 160HA7/KA 形 のガス管径が 1 ランクアップ時は、
 標準サイズ的能力線図 < 図 1 > により算出してください。
 (MPUZ-ERP63,80(S)HA7 形 のガス管径の 1 ランクアップはできません。)

MPUZ-ERP224,280KA 形、MPUZ-RP224,280HA7 形 (通常配管) < 図 4 >

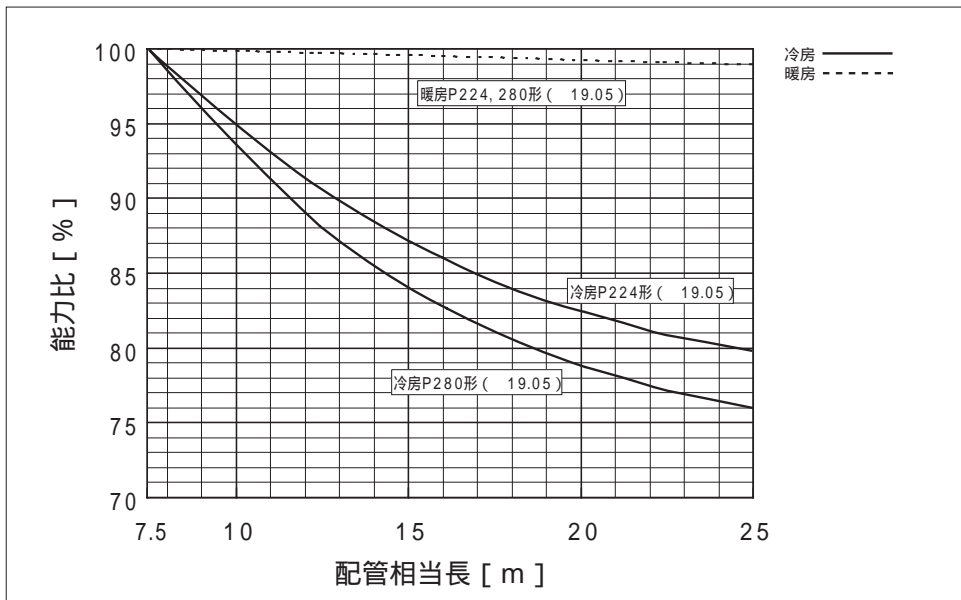


MPUZ-RP224,P280HA7 は 70 m以下

MPUZ-ERP224,280KA 形、MPUZ-RP224,280HA7 形 (ガス管径が 1 ランクダウン時) < 図 5 >



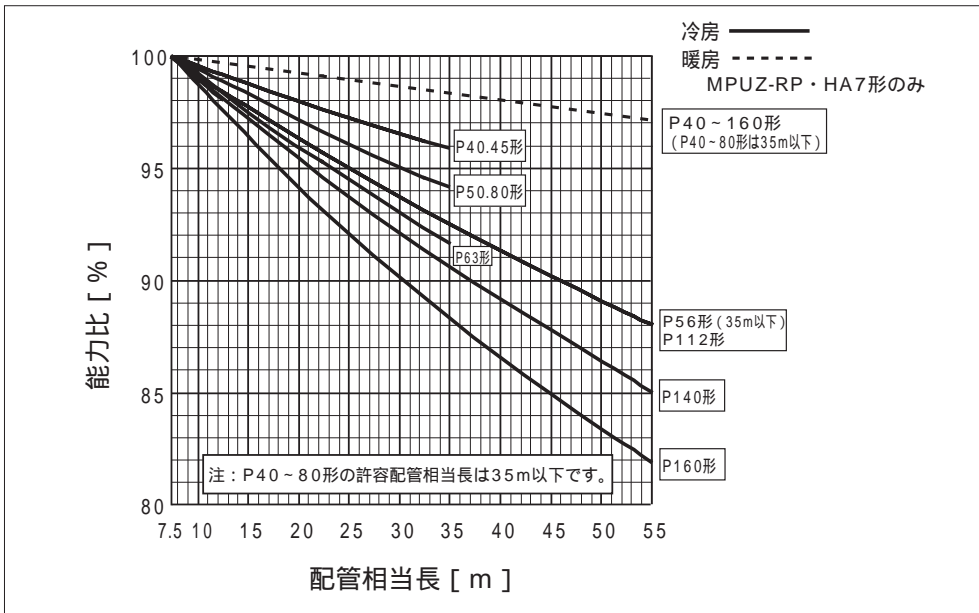
MPUZ-ERP224,280KA 形 (ガス管径が 2 ランクダウン時) < 図 6 >



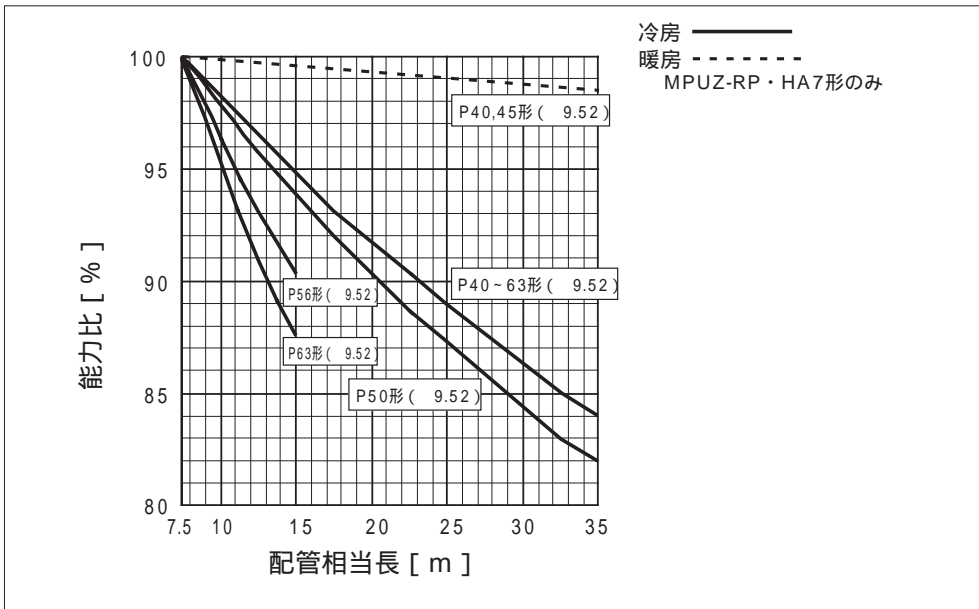
(スリム R:P224・P280 形
ガス管 19.05 は使用できません)

スリムER:P280形ガス管 19.05は、
O材の肉厚 1.2 mmまたは½H、H材を使用
してください。

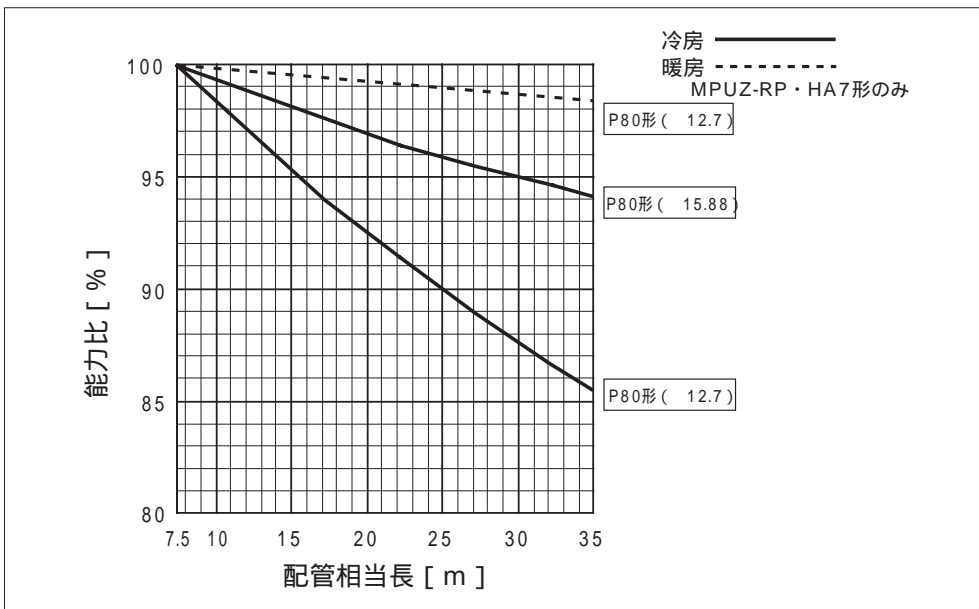
MPU(Z)-RP40 ~ 140HA7 形 (通常配管径) < 図 7 >



MPU(Z)-RP40 ~ 63HA7 形 (ガス管径が1ランクダウン時) < 図 8 >



MPU(Z)-RP80HA7 形 (ガス管径が1ランクダウン時) < 図 9 >



9. ドレン配管工事

(1) ドレン配管工事要領

ドレン配管工事

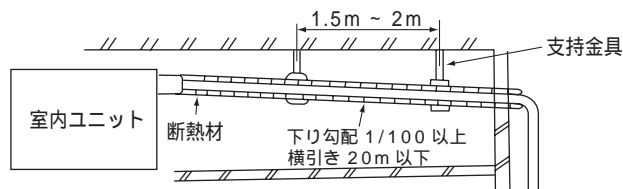
ドレン配管は必ず 1/100 以上の下り勾配、横引き長さは 20m 以内にしてください。

ドレン配管は硬質塩ビパイプ(一般管)を使用し、接続部は、塩ビ系接着剤にて漏れのないよう接着してください。

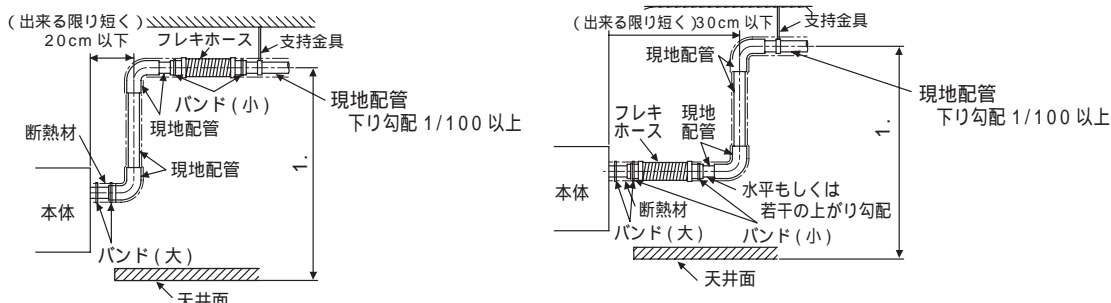
ドレンパイプには、必ず市販の断熱材(発泡ポリエチレン比重 0.03kg/m³、肉厚 9mm 以上)を巻いてください。

ユニット近傍に支持金具を設けてください。

【図1】ドレン配管工事



【図2】



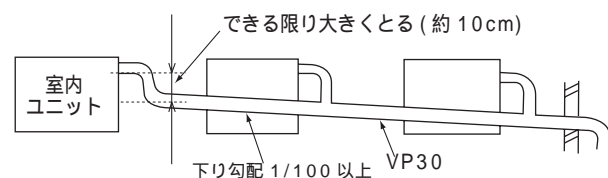
1. ドレン立上げ高さは機種によって異なりますので、据付説明書で確認願います。

集合配管

本体のドレン出口部より約 10cm 位低い位置に設置してください。

集合配管は VP30 程度の配管を使い下り勾配を 1/100 以上とってください。

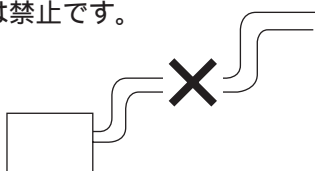
【図3】集合配管



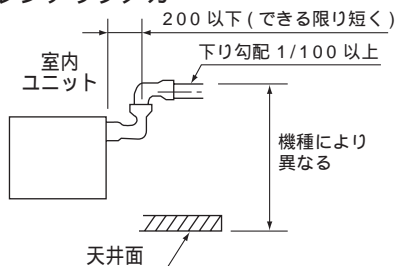
ドレンアップメカ

ドレンアップメカ内蔵のユニットの天井面よりの高さは機種によって異なりますので、据付説明書にて確認してください。

ドレンアップメカ内蔵の場合でも配管の途中での立上げ、トラップは禁止です。



【図4】ドレンアップメカ



排水テスト

ドレン排水テストを行ってください。その際、接続部からの水漏れがないことを確認してください。

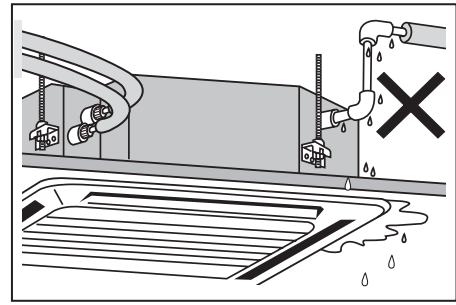
ドレンアップメカ内蔵のユニット及びオプションでドレンアップメカを組み込んだユニットでは、冷房モードでの試運転によりドレンアップメカが作動することを確認してください。

暖房期の据付の際にも必ず冷房モードでの試運転を実施してください。

(2) 注意事項

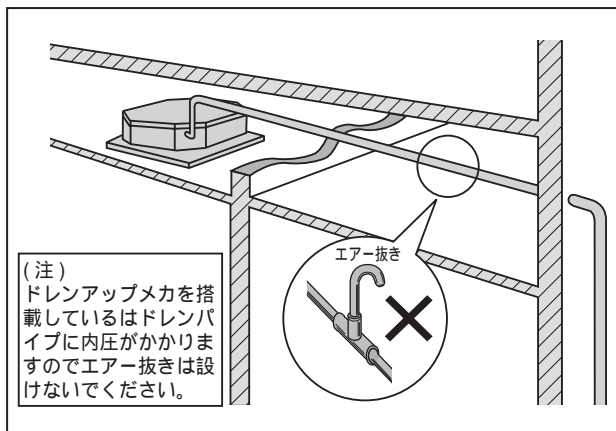
断熱不具合

ドレンパイプ全面を断熱材で覆い露出部分をなくしてください。



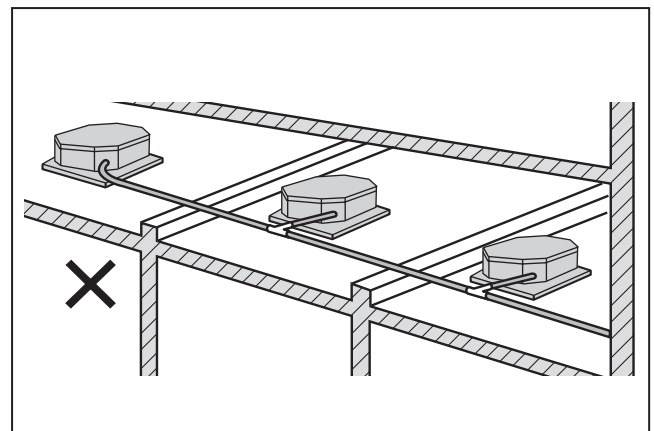
横引きの不具合

ドレンアップメカ搭載時はドレンの吹出し・逆流の原因となりますので、エア抜きは設けないでください。



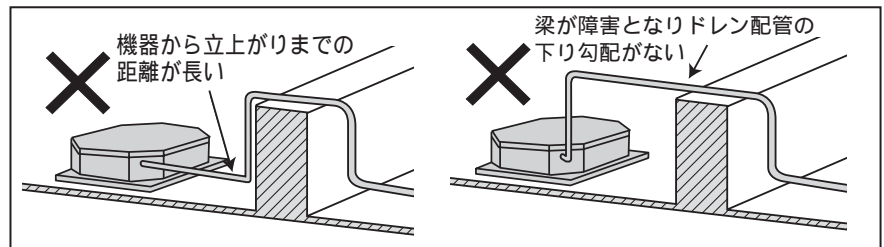
集合配管

集合配管は本体接続パイプより1ランク太いパイプを使用してください。



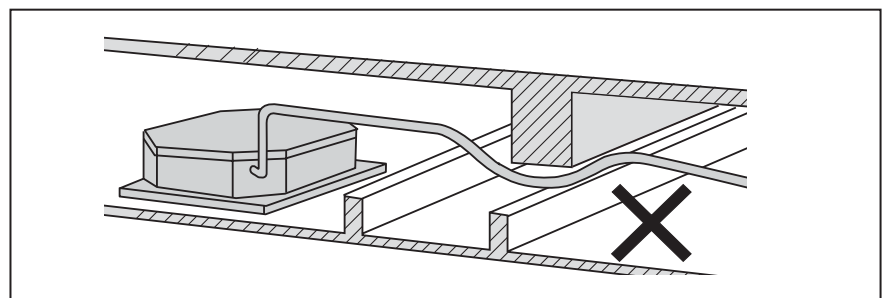
立上がり

下り勾配途中で凸部を設けないでください。



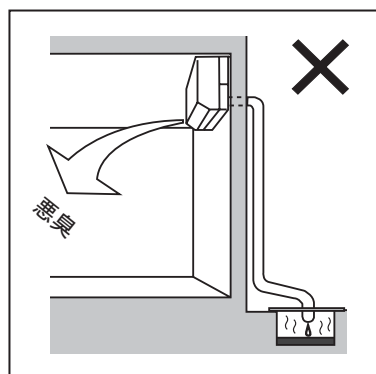
トラップ

横引き途中のトラップはドレン水流れの停滞になります。



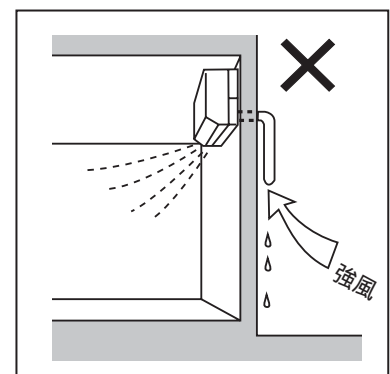
悪臭

ドレンパイプを下水溝へ落としこまないでください。悪臭の持込みや熱交換器腐食の原因となります。



強風による水滴飛散

強風により水滴が飛散することがないようにドレンパイプは、地面までおろすか先端にT字管を設置してください。

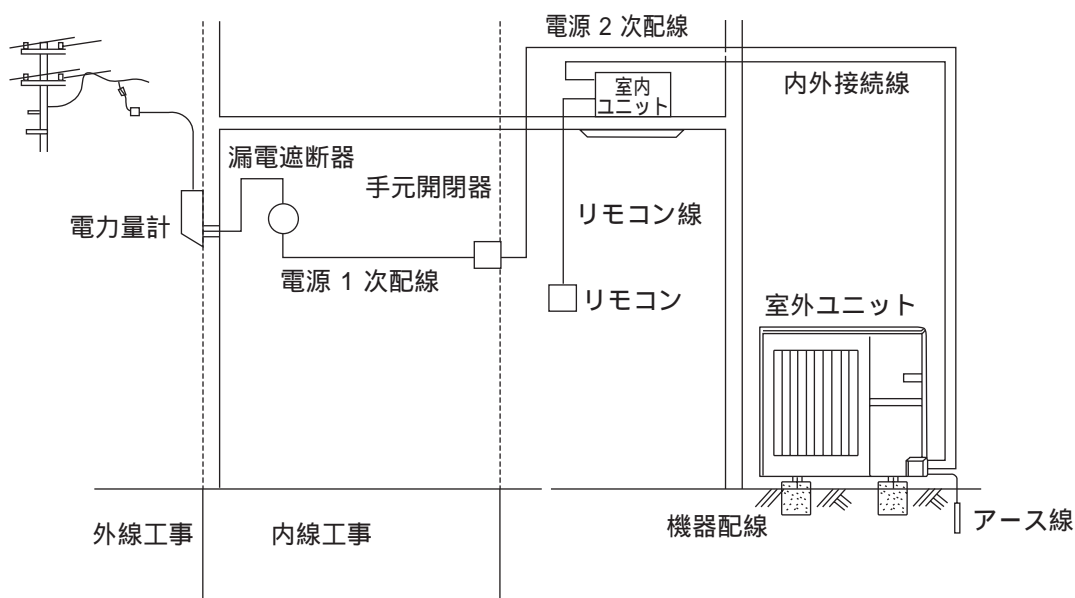


10. 電気配線設計

(1) 配線工事

電気工事の概要

電気工事は次の通り区分されます。

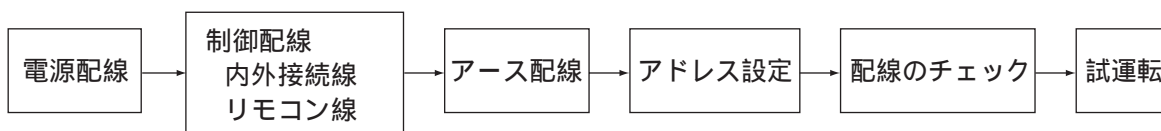


作業区分と担当

作業区分	外線工事	内線工事	機器配線
担当	電力会社	電気工事店	

電気工事士の免許を持った工事店で作業してください。

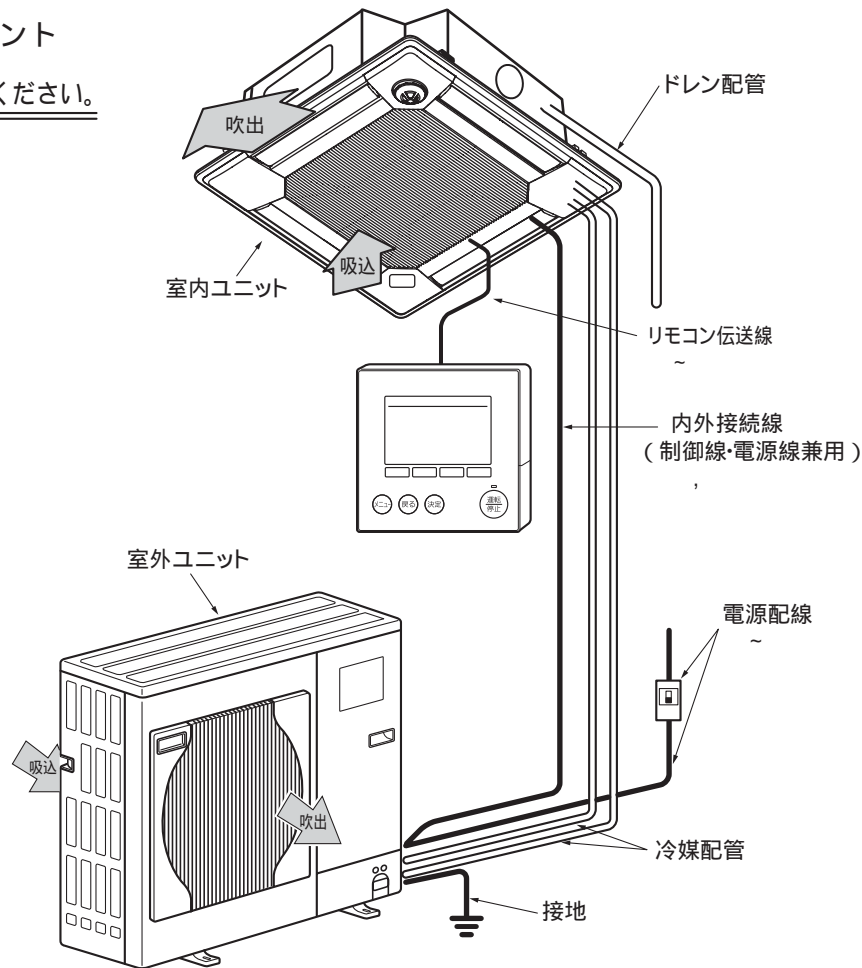
作業手順



グループ運転や集中管理の場合のみ

電気工事上の注意ポイント

* 据付後は、必ず確認してください。



区分	部位	不良現象	チェック項目
電源工事		運転しない	相順は合っていますか、また接続不良はありませんか
		ブレーカーの誤動作	ブレーカー容量は適正ですか
		漏電時の発火、感電	漏電遮断器は取付けられていますか インバーター機種の場合、高調波対応品が取り付けられていますか
		誤動作・感電	D種接地工事が確実にこなされていますか
		異常停止・運転しない・異常発熱	配線の端子盤接続部は確実にこなされていますか
制御配線工事		運転しない(リモコン: E6、室外: EAまたはEb)	内外接続線径は規定のものを使用していますか
		運転しない(リモコン: 表示なしまたはEb、室外: EAまたはEb)	内外接続線の端子盤接続は確実にこなされていますか
		シールドケーブルまたは多芯ケーブルを使用すると異常停止することがあります	リモコン伝送線には2芯ケーブルを使用していますか
		運転しない(リモコン: 表示なし)	リモコン伝送線の端子盤接続は確実にこなされていますか
各種設定		異常停止、運転しない、誤動作(リモコンへの露付き)	リモコン線工事に電線管を使用した場合、パテによる防水処理をしておりますか
	<グループ運転時>		
運転前・試運転		運転しないユニットが発生	室内ユニット間のわたり配線がされていますか
		運転しない(リモコン: 表示なし)	アドレスセットは正しく行われていますか
		運転しない(リモコン: E6またはEb、室外: EAまたはEb)	室外ユニット端子盤の内外接続線(S1、S2、S3)と電源配線(R、S、T)が入れ替わっていませんか
	運転しない(リモコン: 表示なしまたはEb、室外: EAまたはEb)	内外接続線が誤配線されていませんか	
	異常停止・圧縮機故障	運転12時間前に電源が投入されていますか	

<グループ制御の場合(A制御)> リモコン内外接続線

