冷媒配管工事説明書

PSC012D007A

本説明書は冷媒配管工事に関する一般事項について示したものです。
室外ユニット据付説明書・室内ユニット据付説明書・他の説明書を合わせてご覧ください。

安全上のご注意

●据付工事は、この「安全上のご注意」をよくお読みのうえ確実に行ってください。
●ここに示した注意事項は、「⚠警告」「⚠注意」に区分していますが、誤った据付をしたときに、死亡や重傷等の重大な結果に結びつく可能性が大きいものを特に「⚠警告」の欄にまとめて記載しています。しかし、「⚠注意」の欄に記載した事項でも、状況によっては重大な結果に結び付く可能性があります。いずれも安全に関する重要な内容を記載していますので、必ず守ってください。
●ここで使われる“図記号”の意味は右のとおりです。 ⃠ 絶対に行わない ❗ 必ず指示に従い行う
●据付工事完了後、試運転を行い異常がないことを確認するとともに取扱説明書にそって「安全上のご注意」や正しい使用方法、お手入れの方法をご指導下さい。
●据付説明書は、取扱説明書と共に、お客様で保管頂くように依頼してください。またお使いになる方が代わられる場合は、新しくお使いになる方に、取扱説明書をお渡しくださるよう依頼してください。

⚠警 告

●据付は、お買い上げの販売店又は専門業者に依頼する。
ご自分で据付工事をされ不備があると、水漏れや感電、火災、ユニットの落下によるケガの原因になります。

●小部屋に据付ける場合は日本冷凍工業会のガイドライン JRA GL-13 に従い、万一冷媒が漏れても限界濃度を超えない対策が必要です。
限界濃度を超えない対策については、販売店と相談して据付ける。万一、冷媒が漏洩して限界濃度超えると酸欠事故の原因になります。

●作業中に冷媒が漏れた場合は換気する。
冷媒が火気に触れると有毒ガスが発生する原因になります。

●据付工事完了後冷媒ガスが漏れていないことを確認する。
冷媒が室内に漏れ、ファンヒーター、ストーブ、コンロ等の火気に触れると有毒ガスが発生する原因になります。

●配管、フレアナット、工具は R410A 専用のものを使用する。
既存（R22）部材を使用すると、機器の故障と同時に冷媒サイクルの破損などの重大な事故の原因になります。

●フレアナットの締付けはダブルスパナで行い、トルクレンチで指定の方法で締付ける。締付け過ぎによるフレア部の破損に注意してください。
フレア部のゆるみ、締付け過ぎによる破損が発生した場合に、冷媒ガスが漏洩して酸欠事故の原因になることがあります。

●冷媒配管工事、機密試験および真空引きが完了するまでは、サービスバルブ（液、ガス共）を開けないでください。
冷媒配管が確実に取付けておらず、サービスバルブ開放状態で圧縮機を運転すると、急激な冷媒漏れによる凍傷、けがの原因になります。また空気などを吸引し、冷媒サイクル内が異常高圧となり、破損、ケガ等の原因になります。

●エアコンの設置や移設の場合、冷媒サイクル内に指定冷媒（R410A）以外の空気等を入れない。
空気が混入すると冷媒サイクル内が異常高圧になり、破損、ケガ等の原因になります。

●室内ユニットの近くで溶接作業を行う場合は十分注意し、ユニット内へのスパッタの侵入を防止する。
溶接作業時などに発生するスパッタがユニット内に侵入した場合、ドレンパン等に損傷（ピンホール）をあたえ、水漏れ等の原因になることがあります。
ユニット内へのスパッタの侵入を防ぐため梱包状態にしておくとか、覆いなどにより必ずカバーをしてください。

●冷媒配管の断熱は結露しないように確実に行う。
不完全な断熱施工を行うと配管等の表面が結露して、露たれ等を発生し、天井、床その他、大切なものを濡らす原因になることがあります。

●冷媒配管工事終了後は窒素ガスによる機密試験を行い、漏れのないことを確認してください。
万一、狭い部屋に冷媒ガスが漏洩して限界濃度を超えると酸欠事故の原因になることがあります。

冷媒R410A対応機としての注意点

●R410A以外の冷媒は使用しないでください。R410Aは従来の冷媒に比べ圧力が1.6倍高くなります。R410Aはボンベ上部に桃色表示があります。
●R410A機は、他冷媒誤封入防止のため室外ユニット操作弁のチャージポート径とユニット内のチェックジョイント径を変更しています。又、耐圧強度を上げるため冷媒配管のフレア加工寸法及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、右表に示すR410A専用ツールを準備してください。
●異種油の混入を避けるために、冷媒の種類により工具を使い分けてください。特にゲージマニホールド、チャージホースは絶対に他冷媒（R22、R407C等）と共用しないでください。
●チャージシリンダは使用しないでください。チャージ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。
●冷媒封入は必ずボンベから液相で取り出して行ってください。
●室内機はR410A専用機となります。接続可能な室外機はカタログ等で確認してください。（他の室内機を接続すると正常に運転できません。）

	R410A専用ツール
a)	ゲージマニホールド
b)	チャージホース
c)	冷媒充填用電子はかり
d)	トルクレンチ
e)	フレアツール
f)	出し代調整用配管ゲージ
g)	真空ポンプアダプター
h)	ガス漏れ検知器

（表1）

①現地配管と配管継ぎ手の準備

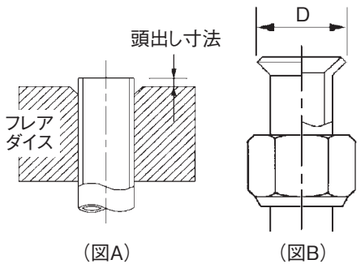
配管径　mm	最少肉厚　mm	質　　別	フレアーナット 締付けトルク　N·m
6.35	0.8	O材　OL材	14 ～ 18
9.52	0.8		34 ～ 42
12.7	0.8		49 ～ 61
15.88	1.0		68 ～ 82
19.05	1.2		100 ～ 120
	1.0	1/2H材 H材	
22.22	1.0		
25.4	1.0		
28.58	1.0		
31.75	1.1		
38.1	1.35		

JIS H3300 C1220T　リン脱酸銅継目無管　　（表2）

⑴配管及び配管継手は、その配管に傷がないこと、及び経時硬化していないものを用い、フレア及びろう付け管継手にあっては、JIS B 8607に規定したものを使用すること。
⑵フレア加工する銅管はO材、OL材を使用する。また、R410A冷媒で外径19.05mmはO材では肉厚1.2mmを使用しなければならない。
⑶ろう付け接続する銅管は、外径19.05 mm 以上は1/2H、又はH 材の使用を推奨する。
⑷フレアナットは製品付属のもの、又はJIS B 8607適合品を使用すること。

②既設配管再利用時の確認・点検事項

既設配管再利用の可否及び洗浄方法については、室外ユニットの説明書又はカタログ・技術資料で確認すること。



（図A）

（図B）

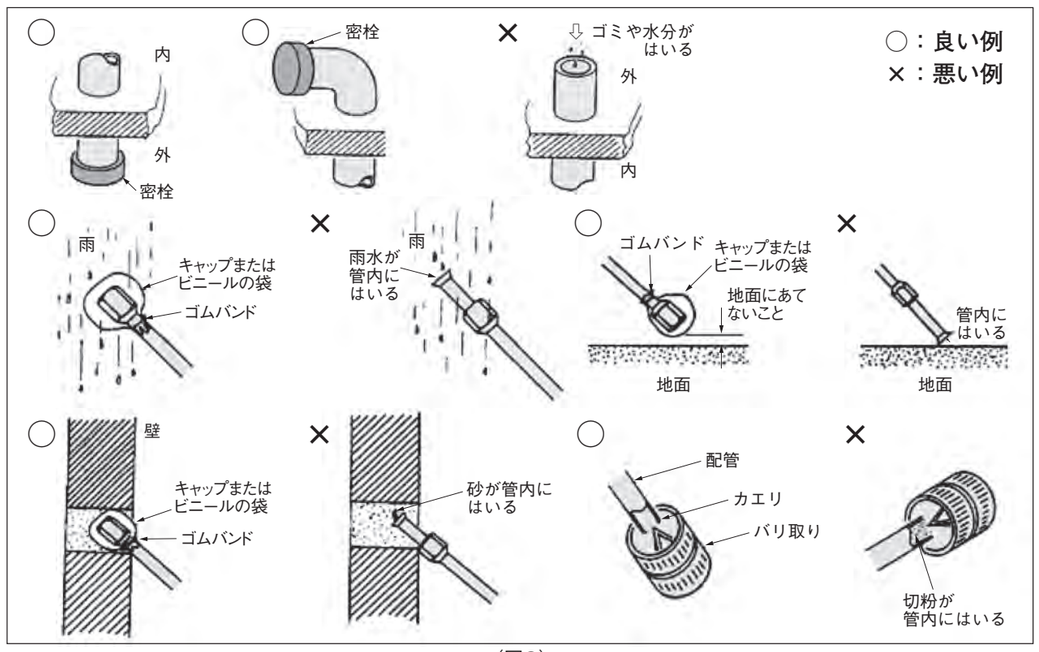
配管径 d mm	フレア加工 頭出し寸法　mm リジッド（クラッチ式）		フレア外径 D mm
	R410A用	従来ツール	
6.35	0～0.5	0.7～1.3	8.9～9.1
9.52			12.8～13.2
12.7			16.2～16.6
15.88			19.3～19.7

（表3）

⑴フレアナットは流用せずユニットに付属のものを使用し、部分的に交換した新しい配管に、R410A用のフレア加工（図A、図B、表3）をしてください。
⑵配管肉厚、設置年数、過去に配管腐食による漏えいの有無確認を行ってください。
⇒再利用する既設配管に、ガス漏れはありませんか？
⑶既設配管の気密確認をしてください。
気密不良の場合。既設配管を再利用できません。新規配管をご使用ください。
⑷配管に腐食、亀裂、傷、変形、劣化などが無いかを可能な限り点検してください。
⇒再利用する既設配管に、腐食・傷・へこみはありませんか？
⑸不具合部分を修正してください。
⇒修正不能の場合。既設配管を再利用できません。新規配管をご使用ください。
⑹再利用する既設配管の断熱材に、剥がれ、劣化はありませんか？
配管支持金具は緩んでいませんか？
⑺不具合部分を修正してください。
修正不能の場合。既設配管を再利用できません。新規配管をご使用ください。

③冷媒配管施工上の注意点

⑴配管は、接続の直前まで密栓・キャップ等でカバーして水分、ゴミ、ほこり、切粉、壁材などが入らないようにすること。



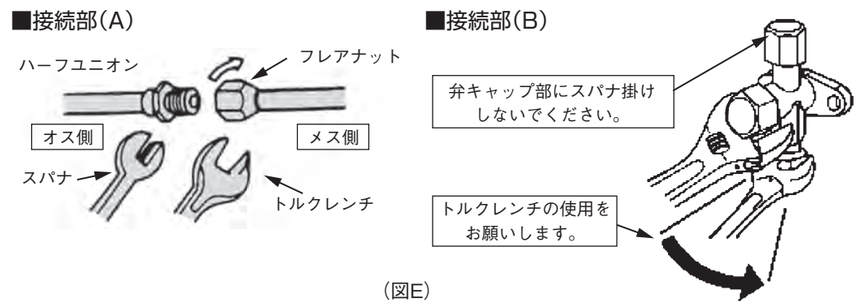
（図C）

⑵冷媒配管はできるだけ短く、直線になるように配管する。やむを得ず曲がりを取る場合は、曲げ半径を配管外径の4倍以上にすること。
⑶冷媒配管を曲げる場合はベンダを使用し、パイプが2/3D以下につぶれないようにすること。
⑷作業手順
①パ イ プ 切 断：パイプの長さに余裕（30～50mm）をもって、パイプカッタを使用し、切断面を直角にする。
②バ リ 取 り：切り粉が配管内に入らないように、配管を下向きにして、リーマを使用する。
③バリの銅くず除去：配管内部の銅くずを、ドライバの柄などで軽くたたくか、ガーゼ棒を使用して除去する。
④フ レ ア 加 工：フレアナットを挿入し、フレアダイス面から配管先端までは適正な寸法でセットし（図A,表３）、フレア内面はキズがないように真円で均一に加工する。
⑤フレア部の確認：（図B、表３）にて寸法を確認し、図Dのような形状となっていないか確認する

コーン・位置不良によるキズ
リーマ・やすりがけの切粉の付着
コーンに付着したゴミによるキズ
加工後の衝撃による変形
バリ取り不足による段差
曲ったパイプ使用による扁平
フレア加工の不具合例　（図D)

③冷媒配管施工上の注意点の続き

⑸フレアーナットは、トルクレンチを使用して、表２のトルクで締め付けること。
図の様にユニオン側又は操作弁側を固定して適性なトルクで締め付ける。

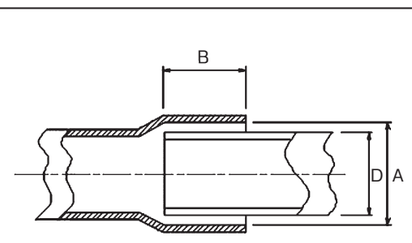


（図E）

注記　同一締付けトルクでも、ユニオンのねじ部に冷凍機油を塗布した場合は、ねじ部摺動摩擦力が下がることにより、軸方向分力が増加してフレアの応力腐食割れの原因となることがあるため、ユニオンねじ部、又はフレア外面への冷凍機油塗布は推奨しない。
冷凍機油を塗布する場合は、フレア内面へのみとすること。

④ろう付け接続に関する注意点

⑴ろう付け作業は高度な技術と経験を要するため、労働安全衛生法で定めた溶接技能士又は、ガス溶接技術講習を終了した者が作業すること
⑵ろう付け接合面を重ね、そのすき間にろう材を溶着させるため、接合面積を十分に取り、適切なすき間を取る。
⑶銅管継手の最少はまり込み深さと、管外径と継手内径のすき間は、表４のとおり。
⑷銀ろうの場合のすき間は0.05mm～0.1mm 程度が、接続強度を最も高くすることができる。



配管径 D	最小はまり込み深さ B	すき間 A－D
5 以上 8 未満	6	0.05～0.35
8 以上12 未満	7	
12 以上16 未満	8	0.05～0.45
16 以上25 未満	10	
25 以上35 未満	12	0.05～0.55
35 以上45 未満	14	

（表4）

⑸ろう材については、次の注意事項を遵守する。
(a)亜硫酸ガス濃度が高いなど、腐食性雰囲気では、りん銅ろうBCuP　はイオウと反応しやすく、水溶性のもろい化合物を作り、冷媒漏えいの原因となるので、他のろう材（例えば銀ろう）にする。また、ろう付け部を塗装するなどの対策が必要。
(b)低温ろう（溶融温度が450℃未満のもの、いわゆる“はんだ”）は、強度が弱く冷媒漏えいを起こすおそれがあるため、使用しない。
(c)修理などで再ろう付けする場合は、同一ろう材を使用する。ろう材の名称が同じでも号数が異なれば、再ろう付けできない場合がある。

裏面へつづく

④ろう付け接続に関する注意点の続き

⑹フラックスを使用する場合は、母材の種類、形状及びろう材の種類及びろう付けの方法などによって、適切なフラックスの選定が必要となる。表5にフラックスの分類を示す。注意事項を次に示す。

(a)ろう付け後、フラックスを除去する。

(b)フラックスに含まれる塩素が配管内に残量すると冷凍機油が劣化する原因になるので、塩素含有率の低いフラックスを選定する。

(c)フラックスに水を追加する場合は、塩素を含まない蒸留水を使用する。その他、JIS Z 3621参照。

AW5 No.	使用形状	ろうのタイプ	活性温度範囲 単位 ℃	フラックスの組成	母材の種類
FB3-A	ペースト	BAg, BCuP	565～870	ほう酸塩 フッ化物	すべてのろう付けできる 鉄，非鉄金属合金
FB3-C	ペースト	BAg, BCuP	565～925	ほう酸塩，ボロン，フッ化物	すべてのろう付けできる 鉄，非鉄金属合金
FB3-D	ペースト	BAg, BCuP, BNi	760～1205	ほう酸塩, フッ化物	すべてのろう付けできる 鉄，非鉄金属合金
FB3-K	液　　状	BAu, BCuZn, BAg, BCuP	760～1205	ほう酸塩, フッ化物	すべてのろう付けできる 鉄，非鉄金属合金
FB4-A	ペースト	BCuZn, BAg, BCuP	595～870	塩化物，ほう酸塩, フッ化物	Al 青銅，Al 黄銅，Ti 及び他の金属が少量添加されたもの

表5　フラックスの分類

⑺ろう付け作業は、配管材の内部に酸化皮膜が発生しないように窒素ガスを流しながら（窒素ガスブロー）施工する。

⑻酸化皮膜が発生すると、はがれてキャピラリチューブ・膨張弁の詰まり及び圧縮機の故障の原因になる。

⑼作業手順は、次による。

①窒素容器に減圧弁と流量計を付ける。

②配管材に導く配管は細い銅管を使用し、容器側に流量計を取り付ける。

③配管材と挿入する窒素用導管のすき間は、図Fのように外から空気が混入するのを防ぐためにシールする。

④窒素ガスを流すときは、配管側の端部は行き止まりにせず、抵抗を付けて開放する。

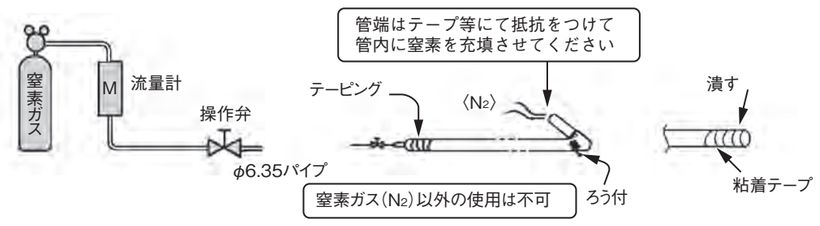
⑤窒素ガスの流量は0.05㎥/h、又は減圧弁で0.02MPa（0.2 kgf/㎠）以下が適当。

⑥ろう材に適した温度でろう付けする。

⑦操作弁と配管とのろう付けは、弁本体を濡れタオル等で冷やしながら実施してください。

⑧作業後、配管がある程度冷えるまで（手でさわれる程度、やけど注意）窒素ガスを流したままにする。

⑨ろう付け作業後フラックスは完全に除去する。



（図F）

⑽ろう付け時の注意事項は、次による。

(a)過　熱　防　止　ろう付け加熱により母材の内外面は酸化するが、特に配管内部の加熱酸化によるスケールの生成は冷媒系統のゴミとなり、致命的な悪影響を及ぼすので、ろう付け適正温度でしかも必要最小限の加熱面積でろう付けする。

(b)過　熱　保　護　バーナーの火炎によるろう付け部に近い部品の火災による過熱損傷及び変質を防ぐため、金属板による遮蔽保護並びにウエスを水に浸して保護する、又は熱吸収材を使い過熱保護する。

(c)ろ う 付 け 後 の 冷 却　加熱後すぐに水をかけると、配管が劣化する場合もあるため、水をかけないことを推奨する。

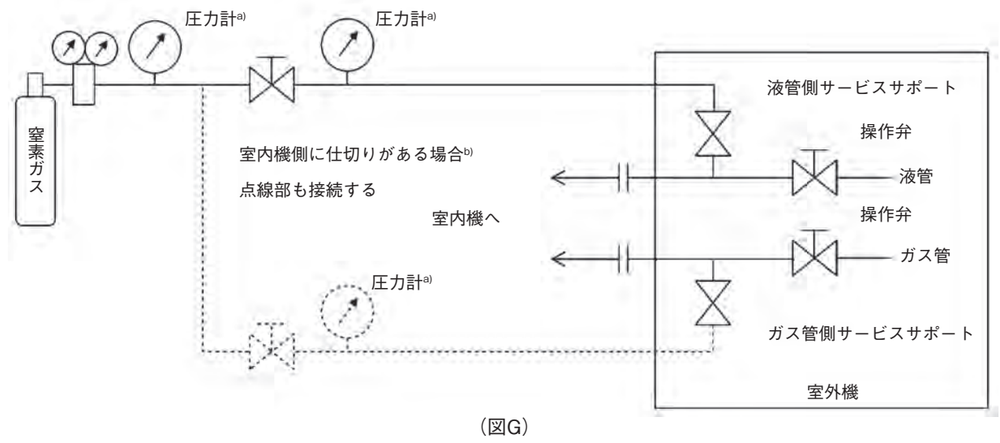
(d)ろ う 付 け 時 の 固 定　溶融したろう材が凝固する時、動いたり振動が伝わったりすると、ろう付け部に割れが入り漏えいの原因となる。

(e)酸化防止剤について　ろう付け作業の効率化のため、各種酸化防止剤が出回っている。しかし、その成分は多種多様であり、中には配管を腐食し、HFC　冷媒及び冷凍機油などに悪影響を及ぼすことが予想されるものもあるので、注意を要する。

⑤気密試験

配管施工が終了した後、漏えいの有無を検査するため、配管に窒素ガスを加圧封入し圧力計の針の動きによって漏えいがないことを確認する。

図Gに示す装置を用いて窒素ガスにより加圧し、漏えいが予想される箇所に発泡液を塗布して泡の発生がないことを確認する。



（図G）

注a）文字板の大きさは、75mm以上のものを使用する。最高目盛は、試験圧力の1.25倍以上2倍以下のものを使用する。
精度1.6級以上のものを使用する。

注b）店舗用：室内機側に仕切りがない場合は、ガス管/液管どちらか片方からの加圧のみでも可。
マルチ：室内機側に膨張弁等による仕切りがある場合は、ガス管/液管両方に加圧すること。
（新品出荷時点は膨張弁は開で出荷。通電後に停止した場合は膨張弁は閉となっています。）

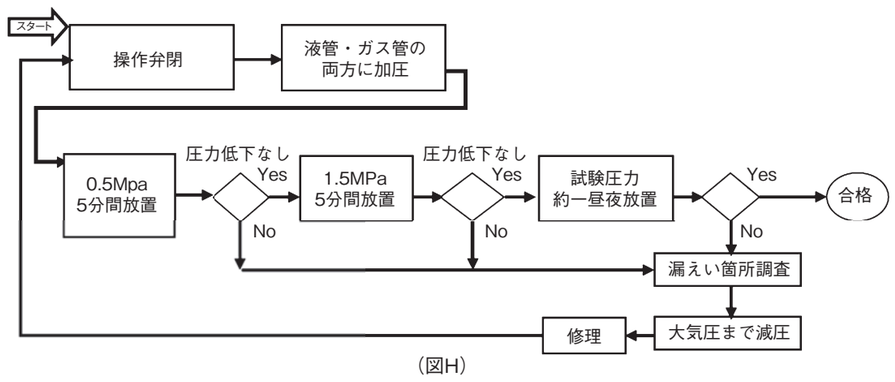
⑴気密試験方法

①気密試験は、窒素ガスで機器の気密試験圧力まで、冷媒配管内を加圧して行うため、図Gを参考に器具類を接続する。
注記1 気密試験時に機器を運転してはならない。
注記2 加圧ガスにはフロン類、酸素及び可燃性ガスなどは絶対に使用しない。
注記3 機器側の操作弁は閉じたままとし、配管施工部以外に加圧しないように注意する。
注記4 室内機側に膨張弁等による仕切りがある場合は、必ず液管、ガス管の両方に加圧し気密試験を実施する。
注記5 ろう付け後、配管温度が下がらないうちに加圧すると、冷却後に減圧するので注意する。

②加圧は一度に試験圧力値まで昇圧せず、徐々に加圧する。
注記1 0.5MPaまで加圧したところで、加圧を止めて5分間以上放置し、圧力の低下のないことを確認する。
注記2 1.5MPaまで加圧し、再び5分間以上そのまま放置し、圧力の低下のないことを確認する。
注記3 その後に試験圧力値まで昇圧し、周囲温度と圧力をメモする。

③規定値で約一昼夜放置し、圧力が低下していなければ合格とする。
容器内の気体の圧力は絶対温度に比例するため、外気温度による圧力変動に注意する。
例 （測定時絶対圧力）＝（加圧時絶対圧力）×｛（273十測定時温度（℃））/（273十加圧時温度（℃））｝

④上記②,③の確認で、圧力低下が認められた場合は漏えいがあるので、必ず補修し再度漏えいのないことを確認する。



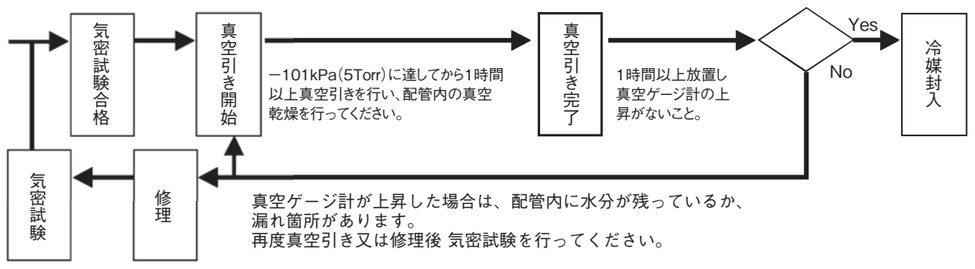
（図H）

⑥真空引き

⑴気密試験合格後に冷媒配管内部の空気、又は窒素ガスを排除するため、真空ポンプで真空引きを行ってください。

⑵冷媒によるエアパージは、冷媒の放出を伴うため、禁止されています。

⑶真空ポンプ油が冷凍システム内に混入しないように、逆流防止アダプタを使用ください。



（図J）

⑦冷媒の封入と記録　操作弁を開く

⑴冷媒種類はボンベ上部に色表示（R410Aは桃色）してありますので、誤り無きよう十分確認してください。

⑵チャージシリンダは絶対使用しないでください。R410Aをシリンダに移し換える際に冷媒組成が変化する恐れがあります。

⑶冷媒の封入は必ずはかりを使用して計量しながら行ってください。

⑷R410A冷媒は液相で封入する必要がありますので、ボンベを倒立させて充てんするか、サイフォン管付の冷媒ボンベから充てんしてください。

⑸操作弁を閉じたまま、必ず液側のサービスポートから液冷媒で封入してください。規定量が封入できない場合は、室外機のバルブを液側、ガス側ともに全開にした後、冷房運転を行いガス側（吸入側）サービスポートから封入します。この際も、ボンベからの冷媒取出しは必ず液相で行ってください。ただし圧縮機保護のため、ボンベのバルブを絞り気味にするか、液冷媒を霧状に変換する専用ツールを使用して、ユニットに吸引された時にはガス化しているように調整してください。

⑹運転しながら冷媒封入する場合は必ず30分以内に完了してください。冷媒不足の状態で長時間運転されますと圧縮機の故障の原因となります。

⑺室外ユニット説明書に従って配管長から算出した冷媒量を決定し、その追加した冷媒量を室外ユニットサービスパネル裏面の冷媒量記入欄に記入してください。

⑻冷媒封入作業完了後、冷媒液側及びガス側の操作弁を全開にしてください。

⑼バルブはキャップを被せ、所定のトルクで締め付けてください。
チャージポート・チェックジョイントのキャップの締め付けトルク：11～13N·m
操作弁のキャップの締め付けトルク：30～33N·m

⑧配管の断熱工事

⑴断熱工事は、気密試験の時に漏えいを検出可能なように、気密試験実施後に行う。

⑵埋設配管途中に配管継手がある場合は、接続箇所の点検が可能なように点検口などを設けてください。

⑶配管接続部が天井内にある場合にも必ず点検口を設けてください。

⑷断熱材は120℃以上の耐熱性のあるものをご使用ください。耐熱性が低いと断熱不良や電線劣化の原因となります。

⑸防露断熱工事に不備があると、水漏れまたは露たれが発生し、家財等を濡らす原因となることがあります。

⑹ガス管は冷房運転時、配管に結露したものがドレン水となり水漏れ事故となることがあります。また、暖房時には吐出ガスが流れ、管表面温度が高温となるため、人に接触すると火傷などの危険があります。

⑺室内ユニットのフレア接続部分は断熱材（パイプカバー）で断熱してください。（ガス管・液管共に断熱してください。）

⑻断熱はガス側、液側配管共両方に行ってください。その際断熱材と配管を密着させて隙間ができないように接続線と共に外装テープで巻いてください。

⑼本エアコンはＪＩＳ露付条件で試験を行い不具合のないことを確認しておりますが、相対湿度70%※を超える天井内等では、ガス側、液側配管共厚さ20mm以上の断熱が必要となります。
※中温パッケージの場合は相対湿度60%