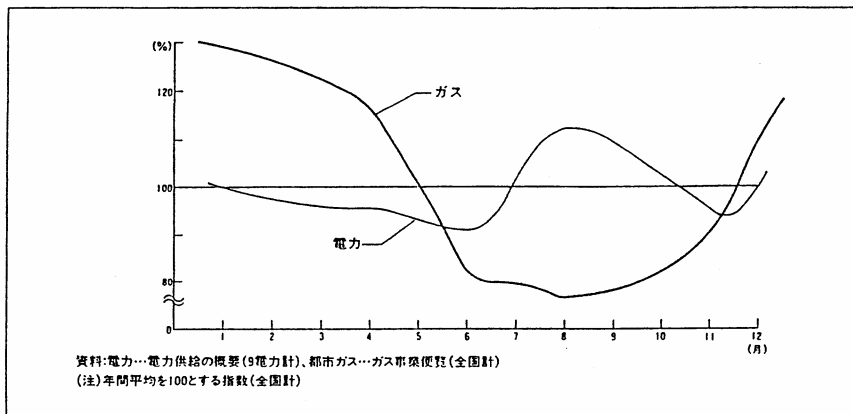


第3章 GHP

1. GHPの概要

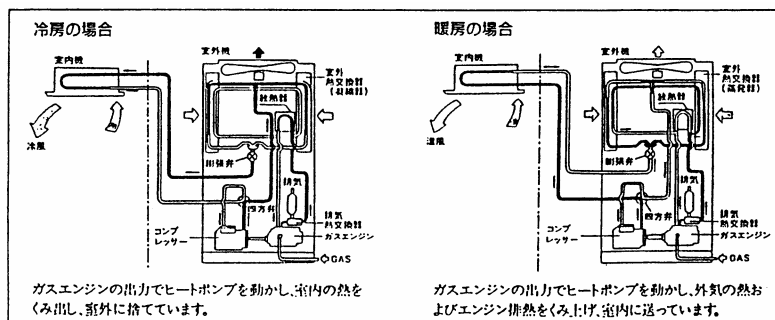
(1) 四季を通じたガス需要

GHPは夏のエネルギー需要ギャップを解消して、より効率の高い冷房をガスで実現するガス業界共有の戦略商品といえる。今後ガス需要の安定確保をはかるうえでも、現在の熱源系中心の用途では、冬場に電気の本格参入が仕掛けられようとするいま、大きな成長は期待できない。今までにガスには馴染みの薄かった“夏の”しかも“空調分野”の新規開拓が5～9月までの“長い鍋底需要”を引き上げる起爆剤となる。

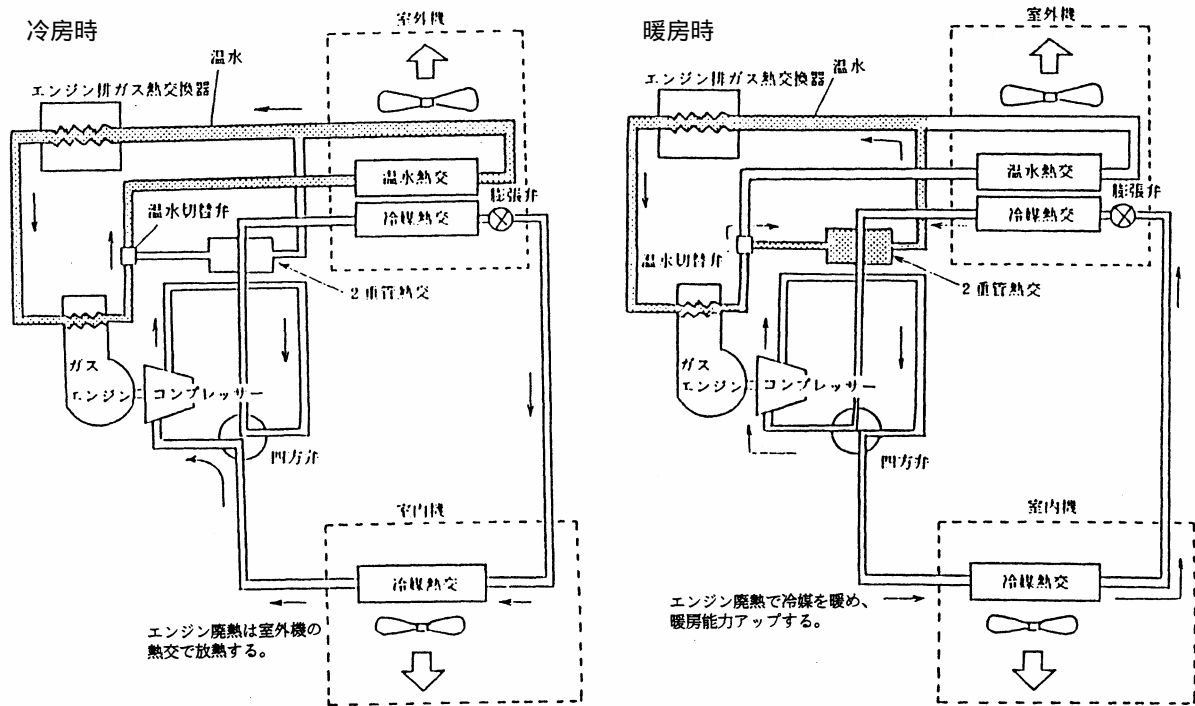


(2) GHPのしくみ

GHPは、室外機内のコンプレッサーをガスエンジンで駆動する冷暖房兼用のエアコン。夏は室内の熱を室外にくみ出し、冬は外気から熱を室内にくみ入れる、いわばポンプのような働きをすることから、このように名付けられた。一般に液体が気化すると、まわりから熱をうばい、逆に気体が凝縮して液化するときには熱を発生する性質がある。この性質をエアコンに利用して、フロンガスを冷媒として強制的に気化と液化のサイクルをくり返し、室内と室外で熱交換をおこなっているのがGHPである。



(3) GHPの構造



(4) GHPの特徴

- a) ランニングコストが安い
- b) 暖房に強い
 - ・暖房能力が大きい
 - ・暖房の立ち上がりが早い
 - ・外気温の影響を受けにくい
 - ・霜取り運転による不快感がない
- c) 電力契約の低減
 - ・契約電力の低減
 - ・受変電設備の低減
 - ・デマンド契約
- d) インバーター運転による快適空調
- e) 優遇税制、低利融資制度によるバックアップ

2. エンジンの基礎

2.1 原動機（エンジン）について

(1) 原動機とは

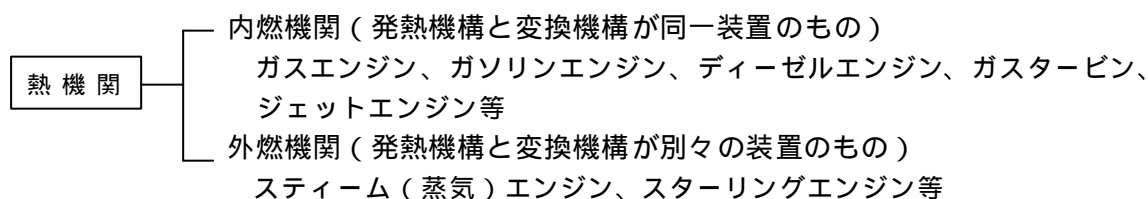
都市ガス、LPガス等の熱エネルギーをエンジンにより動力に変換し、その動力で圧縮機を駆動させなければならない。この動力を発生する装置が「原動機」すなわち「ガスエンジン」である。

一般的には「原動機」とは……水力、風力、地熱、電気、原子力等々個々の持っているエネルギーを機械的エネルギー（動力）に変換する装置をいう。

この内、燃焼によって発生する熱エネルギーを利用して動力に変換する原動機を「熱機関」という。

(2) 熱機関の種類

熱機関には、ガスエンジンやディーゼルエンジン等のように熱エネルギーをエンジン内部で発生させそのまま動力として取り出す「内燃機関」と、スチームエンジンやスターリングエンジンのように熱エネルギーをエンジン外部で発生させそのエネルギーを取り入れて動力に変換する「外燃機関」とがある。



(3) 内燃機関の種類と分類

内燃機関には燃料の種類、運動方式、点火方式、作動方式等の分類により非常に多くの種類がある。

- 1) 燃料の種類による分類...ガスエンジン (ガス)、ガソリンエンジン (ガソリン)、ディーゼルエンジン (軽油)、ガスタービン (軽油、重油)、ジェットエンジン (ケロシン)
- 2) 運動方式による分類.....往復運動機関 (ピストン機関)、回転運動機関 (タービン機関、ロータリー機関)
- 3) 点火方式による分類.....火花点火機関、圧縮点火機関
- 4) 作動方式による分類..... 4ストロークエンジン、2ストロークエンジン、
(4サイクル) (2サイクル)
- 5) その他の分類によるもの
 - ・燃料吸入方式.....負圧吸入、過給気吸入 (スーパーチャージ)
 - ・エンジン冷却方式.....水冷、液冷、空冷 (自然空冷、強制空冷)
 - ・気筒数配列方式.....単気筒、2・3・4・6気筒、直列、並列、V型、L型、水平対向等々

・エンジンの傾斜角度...直立、前傾、横置、後傾等

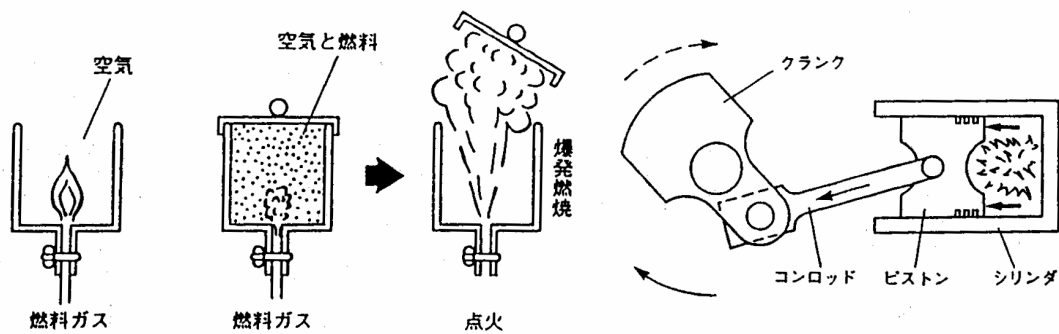
(4) ガスエンジンの作動原理

1) ガスの燃焼と爆発

燃料を筒状の容器に入れて燃焼させても熱は発生するが爆発という現象は無い。これを密閉した容器内に入れて燃焼させると、中の燃料膨張により容器の蓋をはね上げようとする力、すなわち爆発力が発生する。

燃料を急激に燃焼させるためには、燃料と空気のある一定の割合に混ぜた混合ガスとし、これを十分に圧縮した状態にしてこれに電気火花を飛ばすと急激な燃焼(爆発)が起き、大きな爆発圧力が発生する。

この爆発圧力を利用して動力として取り出す原動機がガスエンジンである。



2) エンジン作動の三要素

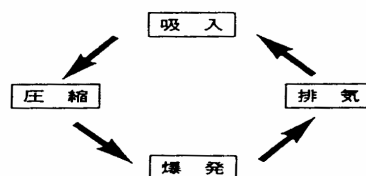
エンジンを作動させるためには欠く事のできない大切な三つの条件がある。この内一つでも不具合が生じれば、エンジンは起動しなかったり、たとえ起動しても回転が継続せず不具合を生ずる。

良い燃料(混合ガス)	十分な圧縮	良い火花
(良い混合気(混合ガス)を適量に供給する。)	(圧力を洩らさず適正な圧縮圧力にする。)	(正しい点火時期に強い火花を飛ばす。)

3) サイクル

エンジンが継続して仕事をするためには、混合ガスの燃焼爆発を連続的に行なわせる事が必要で、このためには周期的に新しい混合気をシリンダー内に補充し、圧縮し、燃焼(爆発)させ、そして不要となった排気ガスを排出するという動作が連続して行なわれなければならない。

このシリンダー内の周期的変化を「サイクル」という。

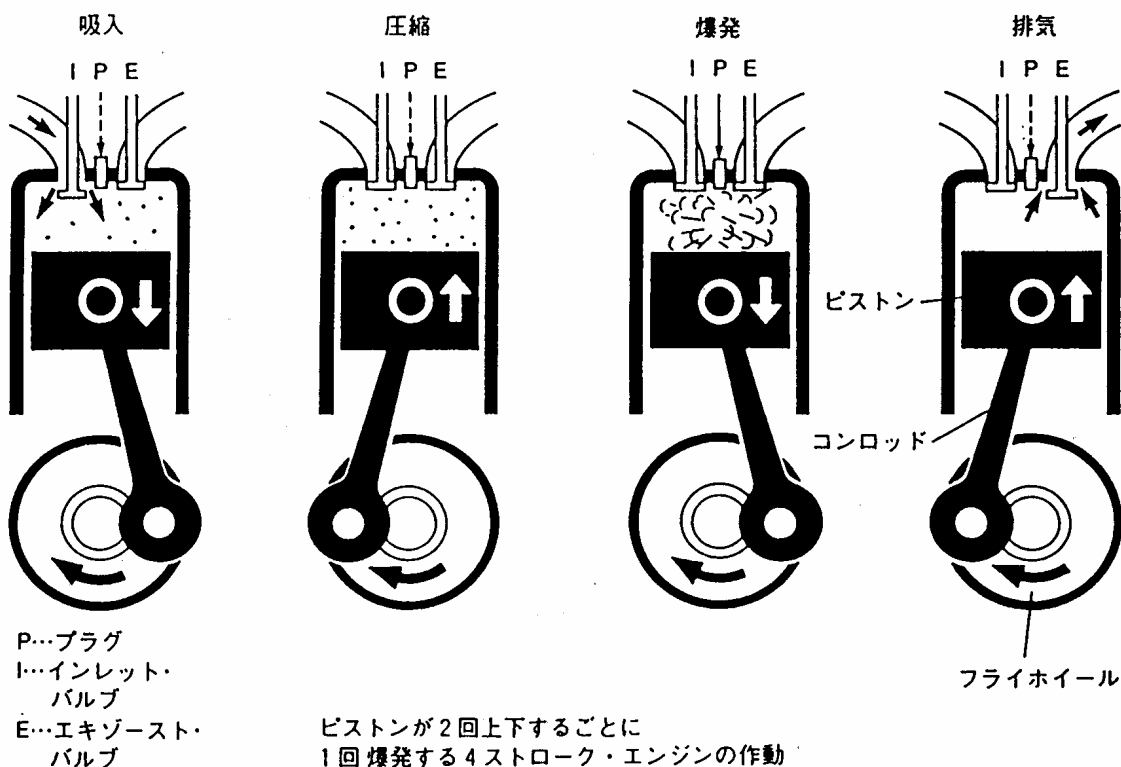


(5) ガスエンジンの基本構造と特徴

1) 4サイクルエンジンの作動

下記図のように、クランク・シャフトが1回転すれば、コンロッドでシャフトに連結されているピストンは、上下の1往復(二つの行程)を行なう。

4ストローク・エンジンでは、クランク・シャフトの2回転、つまりピストンの4行程で1回の爆発をするように仕組みられています。その四つの行程で、吸入、圧縮、爆発、排気の仕事がそれぞれ行なわれる。



1. 吸入行程

ピストンが、シリンダの中でいちばん上がりきったところ(上死点)から、クランク・シャフトの回転によって下降をはじめると、シリンダとシリンダの上縁とのすき間が大きくなるので、中の気圧は下がる。このとき、インレット・バルブ(I=吸気弁)を開くと、外界の空気が、キャブレタ(ミキサー)を通して燃料と混合されながら、シリンダの中へ吸い込まれてくる。ピストンが、シリンダのいっぽう下、これよりは下がらないというところ(下死点)までおると、吸入行程は終わり、つぎの圧縮行程に移る。この回転数は、起動のためセル・スタータでまわしたときは1分間400回転ぐらい、エンジンがかかってからは、ふつうでも1分間1,000~2,500回転、エンジンの設計や容量の大小でちがいはあるが、最高回転では1分1,000,000,30,000回を越えることもあり、これでも、空気がひじょうな勢いで吸い込まれることがわかる。

2. 圧縮行程

一度下がりきったピストンは、あらためて上がりはじめるが、このとき今まで開いていたインレット・バルブを閉じると、吸い込まれた混合ガスは、行き場がなくなり、爆発室の中で圧縮されて、上死点に達するときには 10～12kg/cm² もの高圧に達する。これが圧縮行程で、この行程が終わって、ピストンが上死点に達したときから爆発行程にはいる。



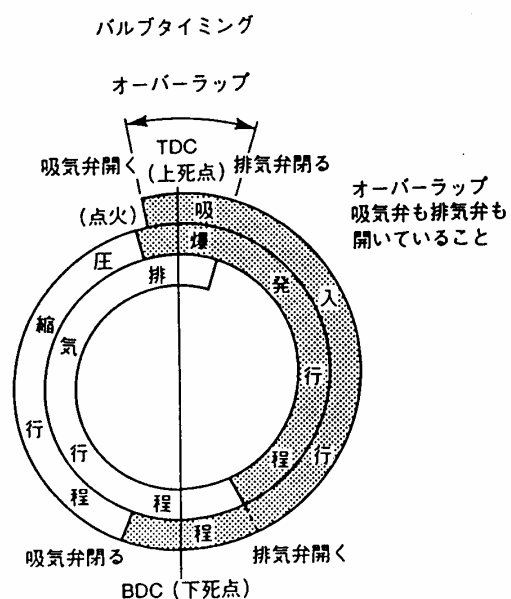
3. 爆発行程

ピストンが上死点に近づいたとき、電気装置の力によって、燃焼室の中へ頭を出しているプラグギャップ間で火花をとばさせると圧縮されている混合ガスは、急激な燃焼、つまり爆発を起こして、ピストンを押し下げ、コンロッドを通して、クランク・シャフトをまわす。



4. 排気行程

爆発によって押し下げられたピストンは、吸入行程から圧縮行程にうつるときと同様に、フライホイールの”はずみ”を利用して、上死点に向かって押し上げられる。このとき、エキゾースト・バルブ (E = 排気弁) を開くと、動力発生が終わった排気がピストンの力でシリンダの外に押し出される。この行程を排気行程と呼ぶ。



2.2 機構の解説

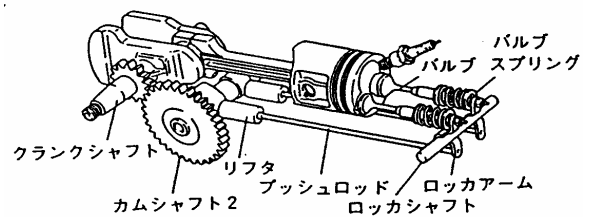
(1) バルブ機構

エンジンが作動するためには、燃焼室へ混合ガスを吸入し、これを閉じ込める操作と燃焼ガスを排出する操作を行う必要があり、この操作を行うのがバルブおよびこれに付随する動弁機構である。

一般にこのバルブ機構にはきのこ形円すい座弁（ポペットバルブ）が使用されOHV、OHC式がある。

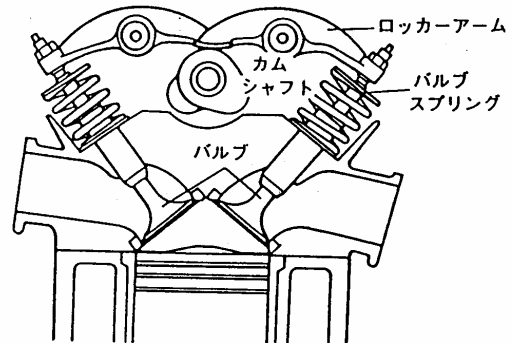
1) オーバーヘッドバルブ（OHV）（頭上弁式）

クランクシャフトのギヤによりカムシャフトを駆動しバルブリフタ、プッシュロッドを介し、ロッカーアームと云うテコとバルブをヘッド部へ設けバルブを作動させる方法で燃焼室容積を小さくして圧縮を高め高出力を得やすいようにした方式。



2) オーバーヘッドカムシャフト（OHC）

往復運動部品の内プッシュロッドを廃止してカムシャフトをヘッド部へ設けカムチェーンで駆動させて直接ロッカーアームを作動させる方式。



(2) ピストン

ピストンは燃焼室を形成し高温、高圧にさらされ、同時に高速で往復運動を繰り返すので、高温、高圧でも十分な強度を有することと、出来るかぎり軽量であることが望まれる。

1) ピストンに要求される条件

燃焼室で発生した爆発圧力を有効な力として云えるため気密が完全であること。

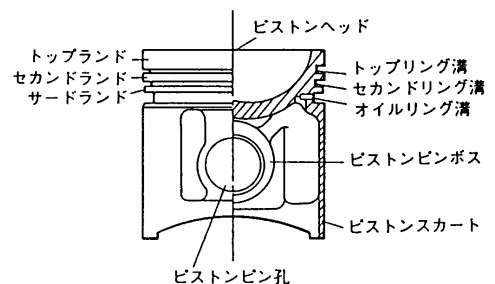
摩擦が小さく機械的損失が小さいこと。

熱膨張が少ないこと。

熱伝導の良いこと。

軽量であること。

機械的強度があること。



2) 燃焼室形状

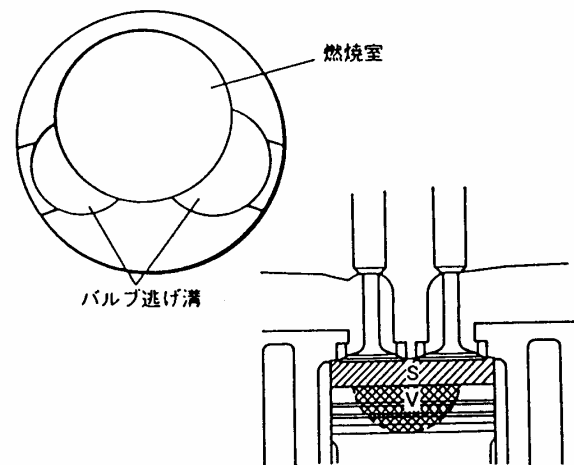
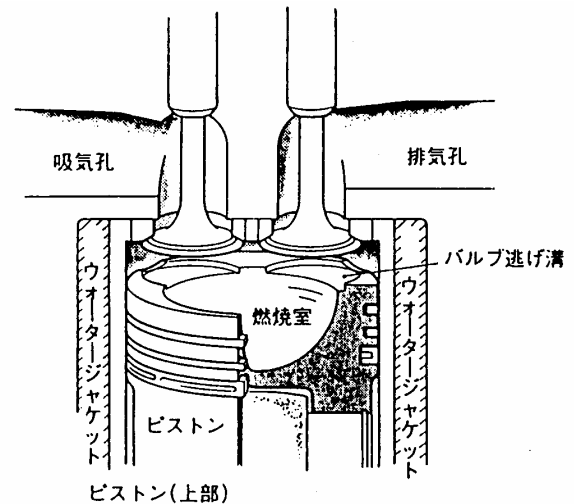
ピストンが最上昇した時にピストンヘッドとシリンダ壁によって形成される空間の部分で、吸入した混合ガスを閉じ込め点火燃焼させて、この膨張圧力でピストンを押し下げて動力を生み出します。燃焼室の形状や大きさによりエンジン性能に大きく影響し吸排気系、動弁系と密接な関係を持ち、大きさは圧縮比に関係し燃焼効率を向上させるためさらに改良が加えられています。

3) ピストン形状 (ボールイン、ピストン)

点火プラグを燃焼室の中央附近に配置し火炎伝播の距離を均等にし、しかも短く出来るのでノッキング対策も良く、燃焼室も小さくできるので高圧縮比にでき熱効率的に最も良い形状とされている。

S/V 比とは (S = 燃焼室表面積 V = 燃焼室容積)

熱効率を増やすためには、燃焼ガスを冷却してしまう面積 (燃焼室表面積) を最少限にした方が良く、この面積 S を燃焼室容積 V で割った値 S/V 比が小さいほど高圧縮効率エンジンと云う。



(3) ピストンリング

ピストンリングはピストンリング溝に組込まれ、シリンダに密着し気密を保つと共にピストンヘッドに受けた高熱をシリンダに伝導する役目をもっている。

4ストロークエンジンにはピストンとシリンダの間の気密を保つ圧力リングと潤滑油が燃焼室にはい上るのを防ぐためのオイルリングの2種類がある。

普通、1個のピストンにつき圧力リングを2本、オイルリングが1本使用される。リング数が増すとピストン全長が増すだけでなく、摩耗損失も増大することになり幅の狭いリングを使用する傾向にある。

1) ピストンリングの機能

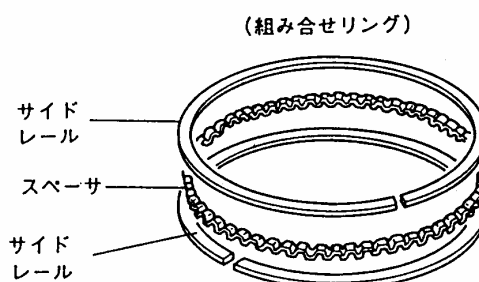
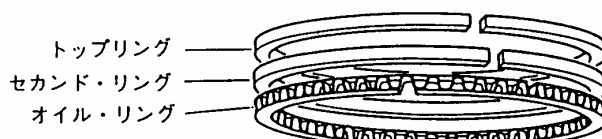
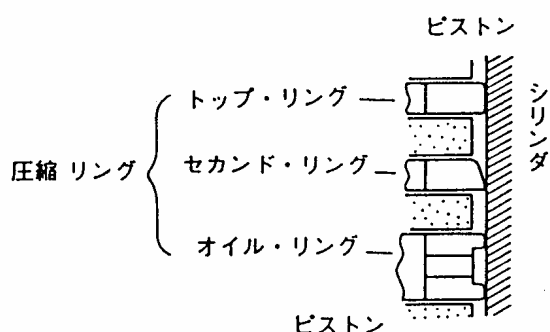
気密保持作用

熱伝導作用

オイルコントロール作用

ベアリング作用

カーボンの除去



コンプレッションリングとオイルリング

2) ピストンリング材に要求されるもの

摩耗しにくいこと。

熱に強いこと。

スプリング性をもっていること。

腐食しにくいこと。

適度にかたいこと。

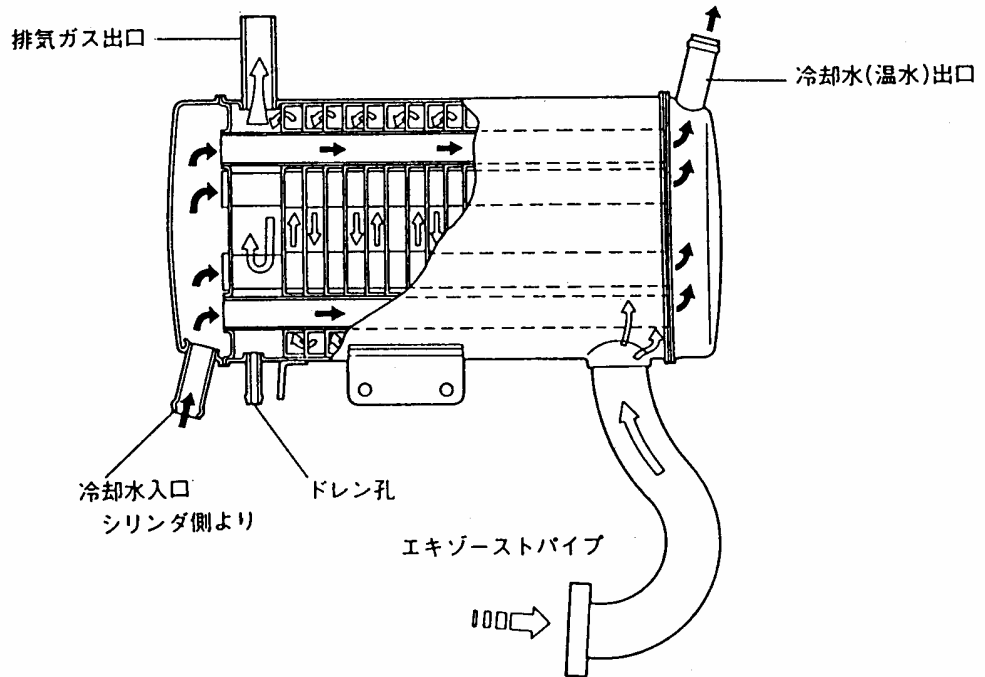
3) ピストンリングの材質

ピストンリングは耐摩耗性が良いことが必要であるばかりでなく高温により張力の減退が生じない様に耐熱性の良いことも必要とされる。

ピストンリングの材質としては特殊パーライト鋳鉄又は特殊鋼が使用されニッケル、クローム、銅、モリブデン、バナジウムの特種元素が含有される。

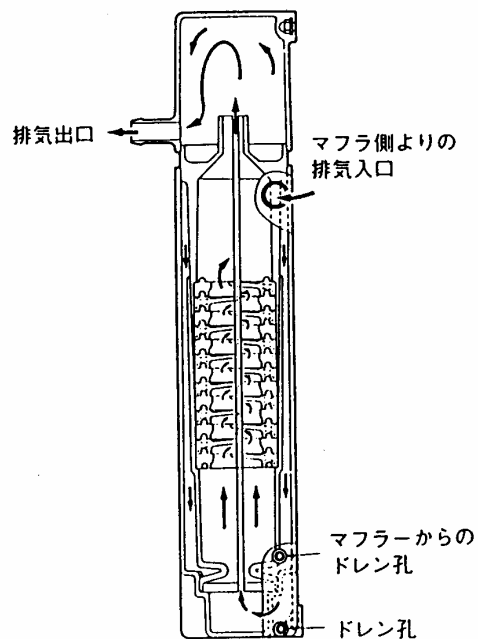
(4) 排ガス熱交換器 (マフラー)

燃焼ガスが排出される時、まだ相当大的な熱エネルギーが残っており、そのまま大気中に排出すると非常に高圧、高温の排気ガスが、大きな爆発音を発しながら放出される。マフラーはこれを吸収して圧力を低下させ、廃熱を吸収し、消音すると共に、排気孔部の圧力をできるだけ低くして排気作用を良くしつ排気ガスと共に素通りして逃げる廃熱を冷却水と熱交換し廃熱回収を高める働きをも行なう。



1) 排気サイレンサ

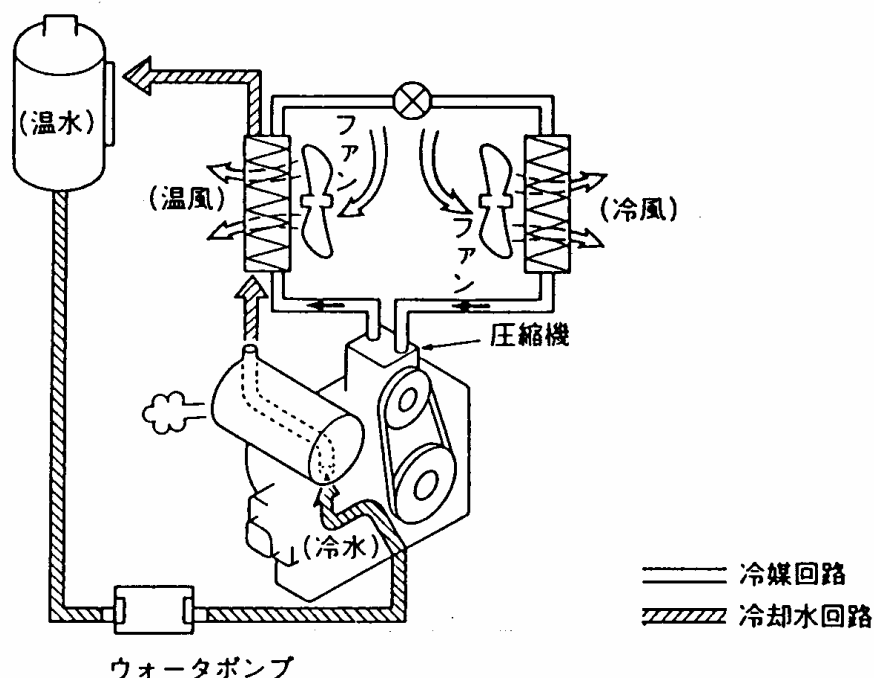
高温高圧の燃焼ガスはマフラを通ることにより圧力を低下させ、廃熱回収され低い温度の排気ガスになり、さらに排気サイレンサにより燃焼ガスの圧力 (クランク2回転で1回爆発による脈動現象) が消去され、大気中に排出される。



(5) 冷却装置

エンジンは運転する事によって非常に熱くなって来る。特に燃焼室やクランク廻りは混合気の爆発燃焼による高温にさらされたり高回転による摺動摩擦による発熱等で常に熱の影響を受けている。

このため各部品は材質や形状を考慮して熱膨張による影響を最少限に食い止める様に設計されているが、さらにエンジンの動力以外に通常は排熱として棄てられているエンジン冷却水や、排気の排熱を回収することに依り、高い加熱能力が得られ、同容量の圧縮機を用いた場合、電気式に比して約 1.4 倍～1.6 倍の加熱能力が得られる。



1) これは、冷却水をシリンダヘッドやシリンダーに設けてあるウォータージャケット（水の通路）に流してエンジンを冷却し、熱交換されて温まった冷却水は排気熱交換器（マフラー）で更に温度上昇し、これを暖房や給湯に利用する。

2) 次に暖房や給油に利用（熱交換）され冷やされた冷却水が再びエンジンに戻る循環式となっている。

(6) キャブレタ（ミキサとゼロガバナによる構成）

ミキサはエネルギー源となる気体燃料を爆発燃焼し易い様に適正な割合の空気と混ぜ合わせ、混合ガスとして、エンジンの燃焼室へ供給する装置です。この時の空気と燃料との割合すなわち混合比（空燃比）と供給量は常にエンジンの要求する（運転状態の変化に応じた）最適なものにしている。ガソリン（液体燃料）車のように複雑な機構の気化器は不必要で、ガスエンジ

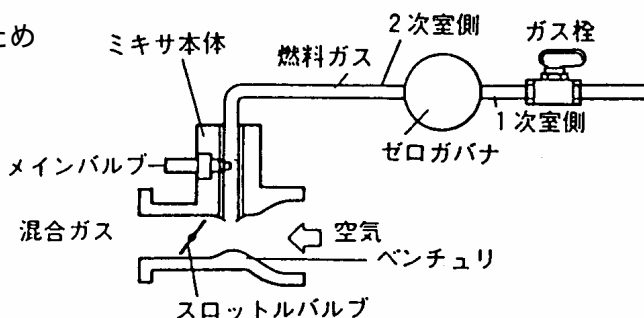
ンでは簡単な機構のミキサでよく、ミキサにはゼロガバナより吸気マニホールドの負圧に応じた燃料が供給されます。

キャブレタの働き

- 1) 混合比の制御.....エンジンの運転状態に適応した濃度の混合気を作る。
- 2) 出力の制御.....燃焼室へ供給する混合ガスの量を増減してエンジン出力を制御する。
出力の制御はスロットルバルブを電子ガバナがマイコンで制御することにより自動的に行なっている。

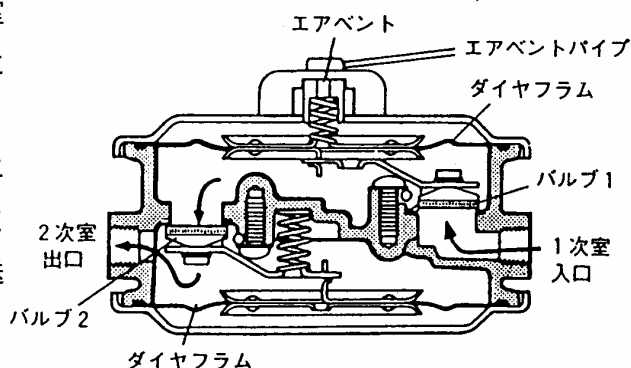
1) ミキサ

ガスエンジンでは初めから気体である燃料ガスを空気と混合させるだけでよく、そのため簡単な機構のミキサでよいことになる。

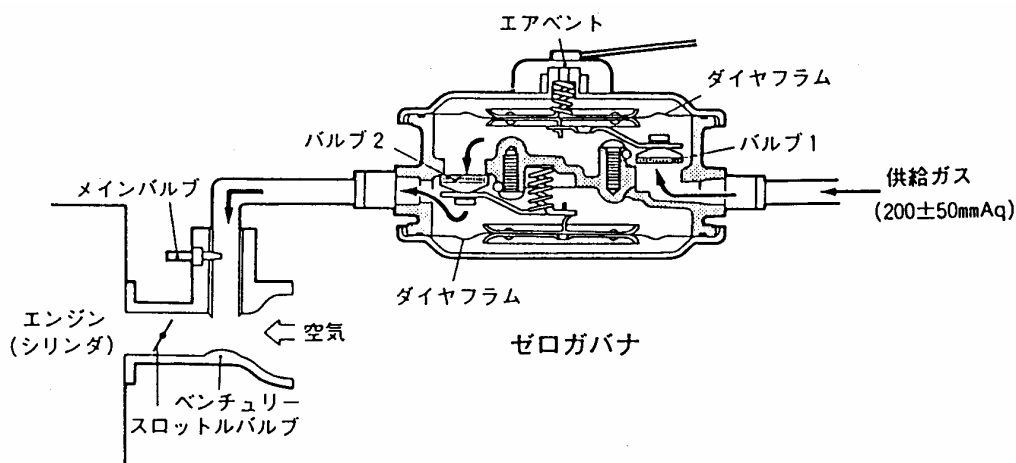


2) ゼロガバナ

ボディはアルミ合金で構造は1次室と2次室に分かれ、ガス配管から送られた燃料ガスに対して1次室では器具ガバナ（圧力調整器）と同様の機能をし、さらに2次室は吸気マニホールドの負圧の大、小に応じた燃料ガスをミキサに送り、エンジンに最適な混合ガスを送る機構です。



3) ゼロガバナの基本動作及び働き



エンジン側の吸気マニホールド負圧が2次室に加わる。

負圧により2次室のガスはエンジンに吸い込まれる。

- ・この時、2次室のリターン Springs の張力に打ち勝ち、ダイヤフラムが押し下げられて、2次室のアームが回転し、2次ポートが開口する。

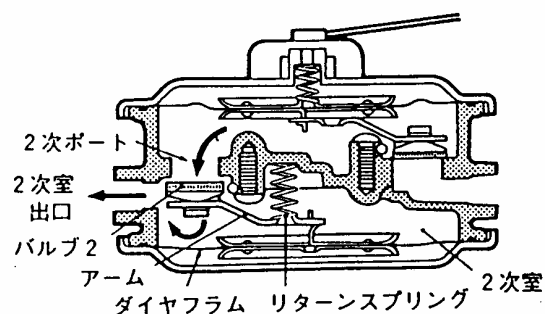
2次ポート開口後、吸気マニホールド負圧は1次室にも加わる為、1次室内のガスは、2次室、ミキサを通じてエンジンに吸入される。

- ・1次室圧 100mmAq 程度(設定圧)に加圧される。
- ・また1次室には「ガス圧を一定にする働きもある。

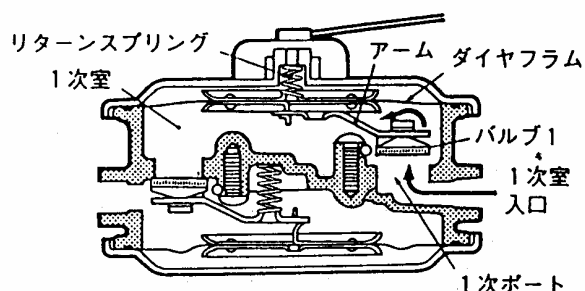
この後、1次室内のガス圧があるレベルまで下がる為、1次室のリターン Springs がダイヤフラムを押し下げる。

- ・同時に1次室アームが回転し、1次ポートが開口する。
- ・そして、供給ガス圧力(200±50mmAq)により次1次室にガスが充填される。

[2次ポート開口]



[1次ポート開口]



吸気マニホールド負圧が数 mmAq 以下まで下がると、2次室のリターン Springs カにより2次室アームが回転し、2次ポートを閉塞する。

- ・同時にダイヤフラムを押し戻す。

上記5.により次1次室内にガスが充填され、設定までガスが上昇するとこのガス圧力によりダイヤフラムが押し戻される。

- ・同時に1次室アームも回転し、1次ポートも閉塞する。

吸入行程1回階毎に1～6を繰り返す。

3. 冷凍サイクルの基礎

3.1 ヒートポンプとは

(1) ヒートポンプ

冷房の原理

腕にアルコールを付けると、その部分が冷たく感じる。これは、アルコール液が気体になる時に、腕から熱を奪った（吸熱した）ため。これを蒸発といい、冷房の原理である。

暖房の原理

沸騰したやかんの湯気に手を近づけると、手に水がつき暖かく感じる。これは高温の湯気が低温の手に触れ、液体になる時に熱を放出したため。これを凝縮といい、暖房の原理である。

液体は蒸発して気体になる時に、まわりから熱を奪い逆に、気体が液体になる時にはまわりに熱を放出する性質がある。その性質を利用し、冷房時には室内の熱を屋外に放出して冷房を、また暖房時には室外の熱を室内に取り込んで暖房を行なう。

このように「熱」を「低温部」から「高温部」に汲み上げる装置を、水ポンプと対比して「ヒートポンプ」という。

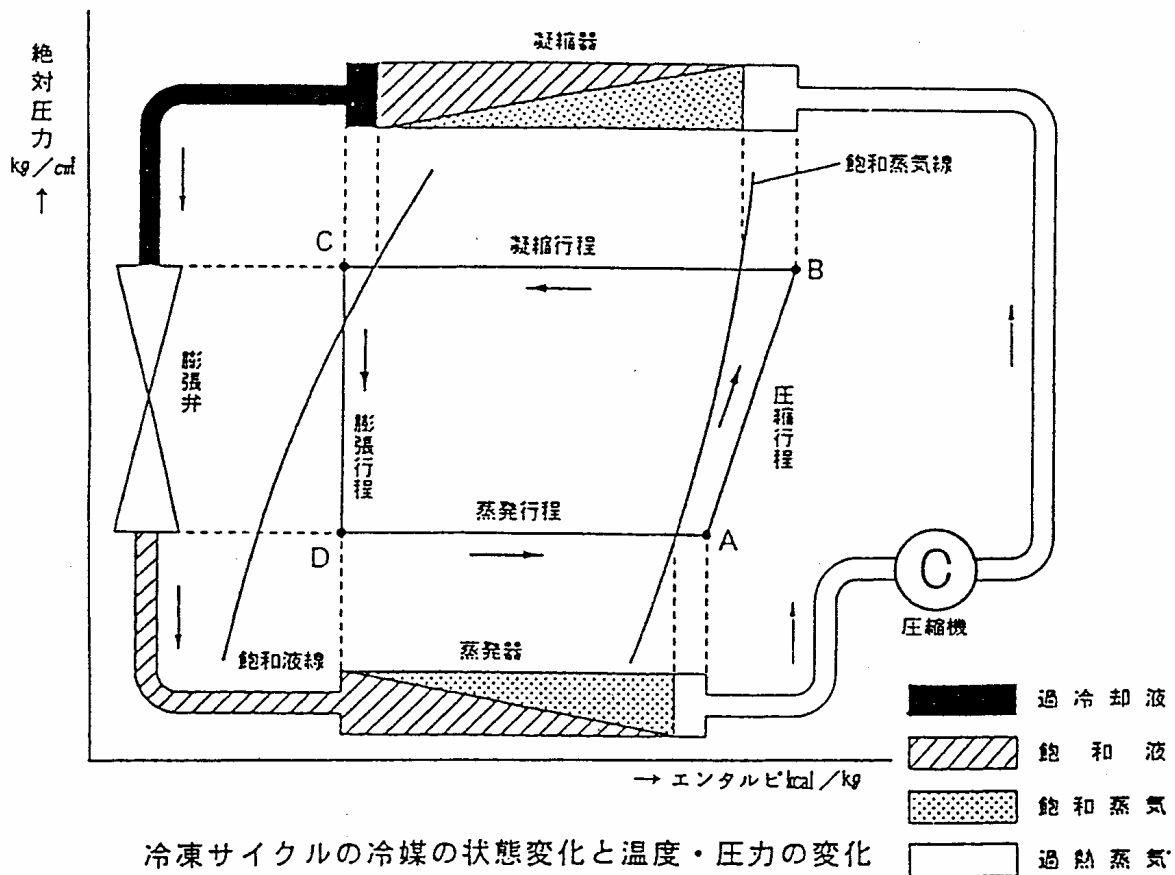
実際のヒートポンプエアコンではアルコールや水の代わりに装置内を循環して熱を伝える役目をする物体を「冷媒」といい、一般には化学的、熱的に安定していて腐食性及び毒性が少なく引火性がないフロンガスを使用している。

フロンガス性状表

冷媒番号	R 1 1	R 1 2	R 1 3	R 1 3 B 1	R 1 4	R 2 1
化学式	C C l ₃ F	C C l ₂ F ₂	C C l F ₃	C B r F ₃	C F ₄	C H C l ₂
分子量	137.368	120.914	104.459	148.910	88.005	102.923
沸点 ()	23.85	- 29.65	- 81.35	- 57.75	- 127.85	8.95
臨界温度 ()	198.05	111.8	28.85	67.05	- 45.55	178.45
臨界圧力 (kg/cm ²)	45.0	42.06	40.0	40.5	38.1	52.7
蒸発潜熱 (0) (kcal/kg)	45.11	36.18	21.59	22.75	32.48 [*]	58.96
飽和液密度 (0) kg/m ³	1534	1397	1118	1703	1633 [*]	1426
飽和ガス密度 (0) kg/m ³	2.48	18.05	113.7	66.17	7.666 [*]	3.272
冷媒番号	R 2 2	R 1 1 3	R 1 1 4	R 5 0 0	R 5 0 2	
化学式	C H C l F ₂	C ₂ C l ₃ F ₃	(C C l F ₂) ₂	R 12(73.8%) + R 152 a (26.2%)	R 22(48.8%) + R 115(51.2%)	
分子量	86.469	187.376	170.922	99.3	111.6	
沸点 ()	- 40.75	47.65	3.85	- 33.45	- 45.55	
臨界温度 ()	96.20	214.05	145.65	105.55	89.95	
臨界圧力 (kg/cm ²)	50.86	34.8	33.2	45.2	43.5	
蒸発潜熱 (0) (kcal/kg)	49.05	38.33	32.82	43.71	35.83	
飽和液密度 (0) kg/m ³	1285	1621	1529	1237	1343	
飽和ガス密度 (0) kg/m ³	21.21	1.229	6.832	17.62	31.37	

(注)* R 1 4の値は沸点における値

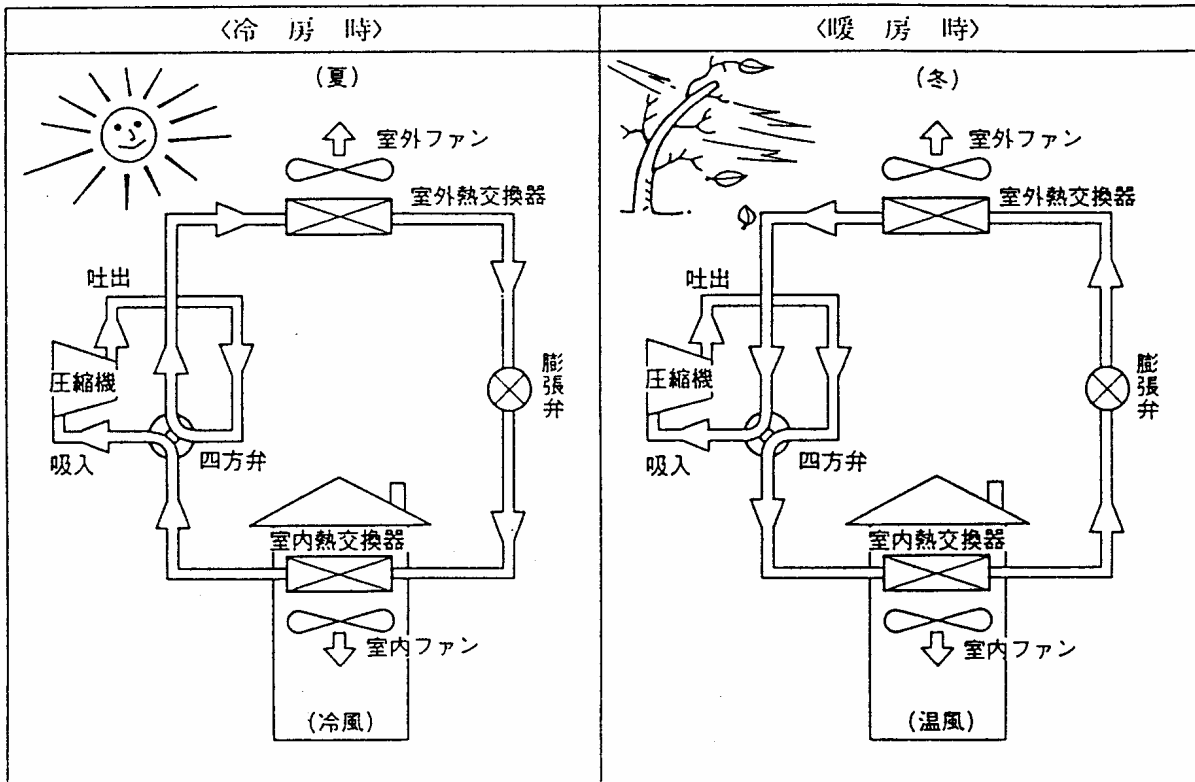
(2) 冷凍サイクル - 各行程と働き



冷凍サイクルの冷媒の状態変化と温度・圧力の変化

- 蒸発行程** ...冷媒は蒸発熱を奪い、液体から気体に変化します。
膨張弁（絞り機構）を通過して来た低温低圧の液体（飽和液）が蒸発器の中で、冷媒より温度の高い周囲から熱を奪って（吸熱して）徐々に蒸発します。（乾き度を増します。）蒸発器出口においては、完全に蒸気（飽和蒸気）となり、更に過熱されます。（過熱蒸気）
- 圧縮行程** ...蒸発器で気化した冷媒は、圧縮機に吸込まれ、ここで高温高圧ガスとなります。そして、常温の水や空気で冷やしても容易に液化する状態となります。又、圧縮機は、気化した冷媒を吸込むことにより、蒸発器内を低圧に維持する作用も兼ねています。
- 凝縮行程** ...冷媒は、周囲に凝縮熱を放出して液化します。
圧縮機を出た高温高圧の圧縮冷媒ガスは、凝縮器にて冷媒より温度の低い水や空気に熱を放出しながら（そのため水や空気は加熱されます。）飽和液になりさらに過冷却液に変化します。
- 膨張行程** ...冷媒（液体）を減圧することにより蒸発しやすい状態にします。
凝縮器にて液化された冷媒液は、膨張弁にて蒸発しやすい状態にまで圧力を下げられます。（減圧機構を用い減圧します）

(3) 冷房・暖房サイクル



冷房時

室内熱交換器で気化した冷媒は圧縮機により高温、高圧のガスになる。

圧縮機にて高温、高圧となった冷媒ガスは室外熱交換器で外気によって冷却され液化する。

液化した冷媒は、膨張弁で膨張した後、室内熱交換器で室内空気から熱を伝い蒸発する。このとき室内空気は蒸発熱により冷却され冷風となり冷房効果を生じる。

蒸発した冷媒ガスは再び圧縮機に戻り同様なサイクルをくり返す。

暖房時

室外熱交換器で気化した冷媒は圧縮機により高温、高圧のガスになる。

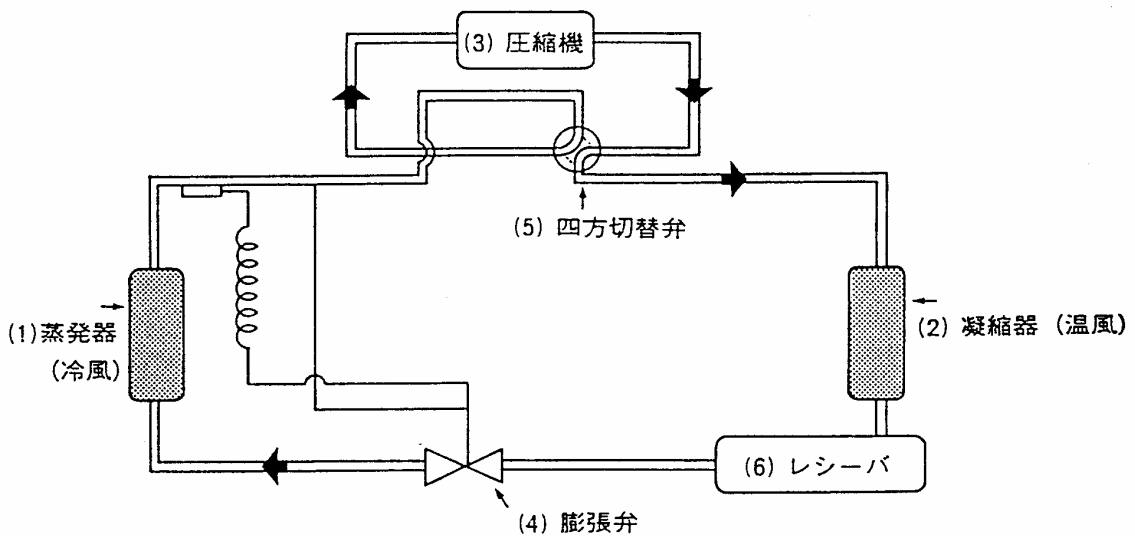
圧縮機で高温、高圧となった冷媒ガスは室内熱交換器で液化する。

このとき室内空気は凝縮熱によって加熱されて、温風となり暖房効果を生じる。

液化した冷媒は、膨張弁で膨張した後、室外熱交換器で外気から熱を奪い蒸発する。

蒸発した冷媒ガスは再び圧縮機に戻り同様なサイクルをくり返す。

3.2 冷凍サイクルの主な構成部品と働き



(1) 蒸発器 (エバポレータ、クーラー)

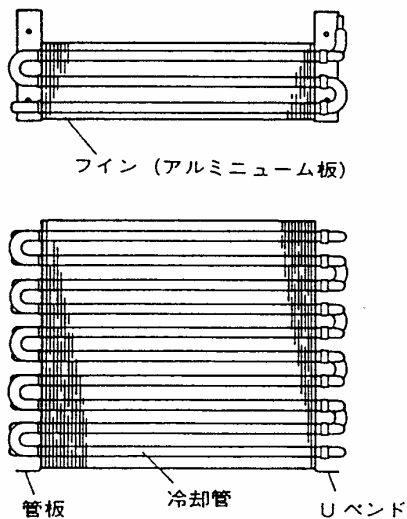
低温低圧の液冷媒を蒸発 (気化) させる熱交換器。
この気化熱により周囲を冷やす。

}	冷房時.....室内機熱交換器
	暖房時 室外機熱交換器

(2) 凝縮器 (コンデンサ)

コンプレッサで圧縮された高温高圧の冷媒ガスから熱を取り凝縮 (液化) させる熱交換器。
この凝縮熱により、周囲を温める。

}	冷房時 室外機熱交換器
	暖房時 室内機熱交換器

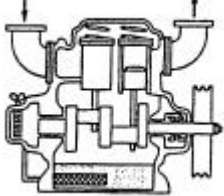
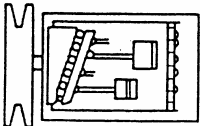
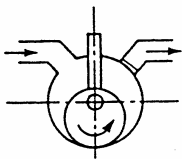
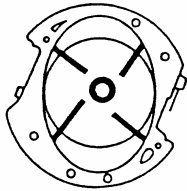
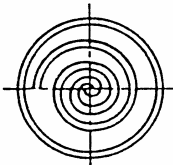
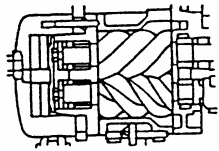


熱交換器の構造

(3) 圧縮機(コンプレッサ)

蒸発器で蒸発した冷媒ガスを吸入し圧縮して温度の高い外気で冷却しても液化できる状態にする。

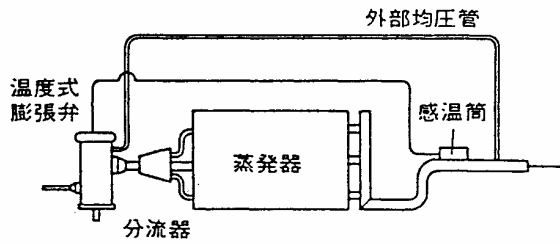
コンプレッサの種類と構造

区分		構造	主用途	特徴
往復動式	クランク式		冷凍機、 エアコン、 電気ヒートポンプ 冷蔵庫	<ul style="list-style-type: none"> ・使い易さ ・機種豊富 広範囲に使用 ・安価 ・高速に不適
	斜板式		カーエアコン	<ul style="list-style-type: none"> ・カーエアコンで主流 ・大型化に困難
回転式	ピストン式		冷蔵庫 エアコン	<ul style="list-style-type: none"> ・小容量、量産品、密閉型に多い ・小型エアコン、ヒートポンプで主流 ・部品点数少ない
	ベーン式		カーエアコン 冷蔵庫 エアコン GHP	<ul style="list-style-type: none"> ・小容量に適する ・振動少ない ・部品点数少ない ・カーエアコン増
	スクロール式		カーエアコン エアコン GHP	<ul style="list-style-type: none"> ・小容量に適する ・高効率 ・部品点数少ない
スクリュウ式		電気ヒートポンプ	<ul style="list-style-type: none"> ・中大型に適する ・高圧縮比に適する ・部品点数少ない 	

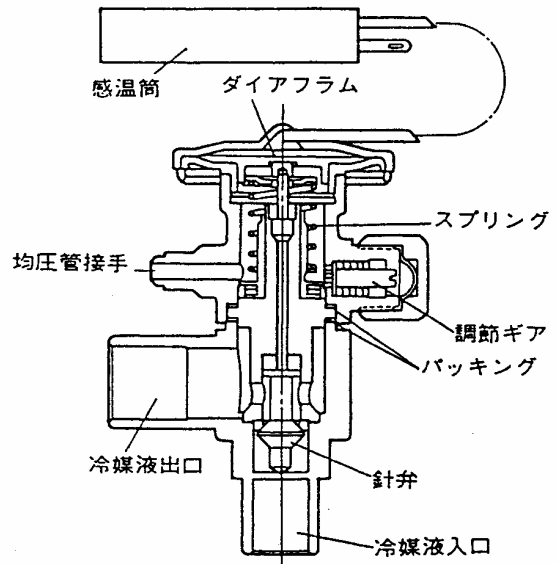
(4) 膨張弁 (エキパンションバルブ)

- ・高温高压の液冷媒を絞り作用により低温低压に断熱膨張させる。
- ・同時に蒸発器の負荷に応じた適正な冷媒供給量を維持する。

① 使用方法



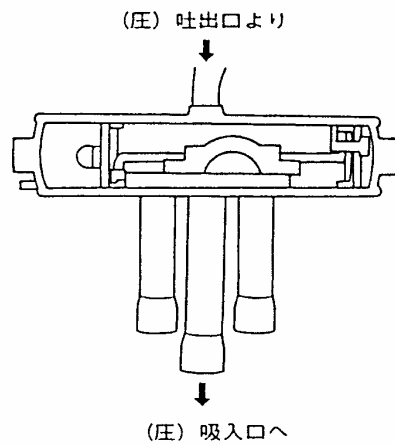
② 構造例



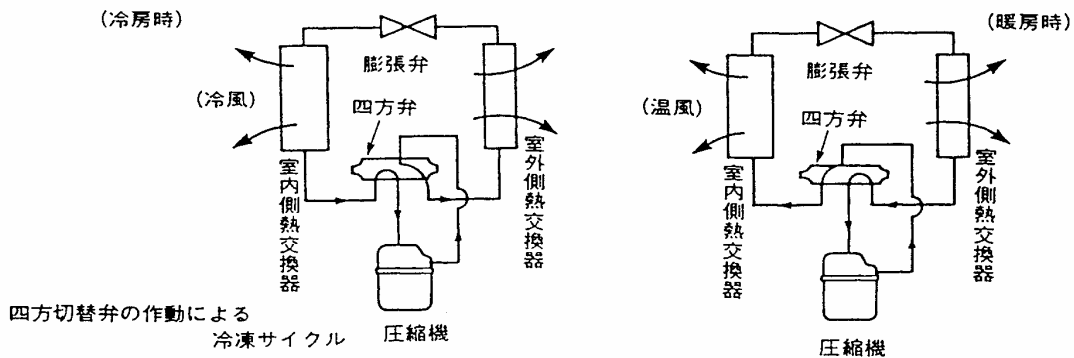
(5) 四方切換弁

- ・冷房、暖房の冷媒流路の切り換えを行なう。

① 構造例



② 作動



(6) 付属機器

レシーバ

レシーバは、凝縮器で液化した冷媒を膨張弁に送る前に一時貯蔵する容器である。レシーバの液の貯蔵容量は冷凍装置の運転状態の変化によって、蒸発器内の冷媒量が変わっても、液が常にレシーバ内に残留して、装置の運転を円滑に行わせる容量が必要である。

ドライヤ

冷媒系統に水分が存在すると、冷媒装置の各部に悪影響を与えるため、ドライヤを通して冷媒中の水分を除去する。

アキュームレータ

蒸発器と圧縮器との間の吸入ガス配管に取付け、吸入ガスの中の冷媒液が混入したとき、これを分離して蒸気だけを圧縮機に吸入させて、液圧縮を防ぎ圧縮機を保護する役目をはたす。

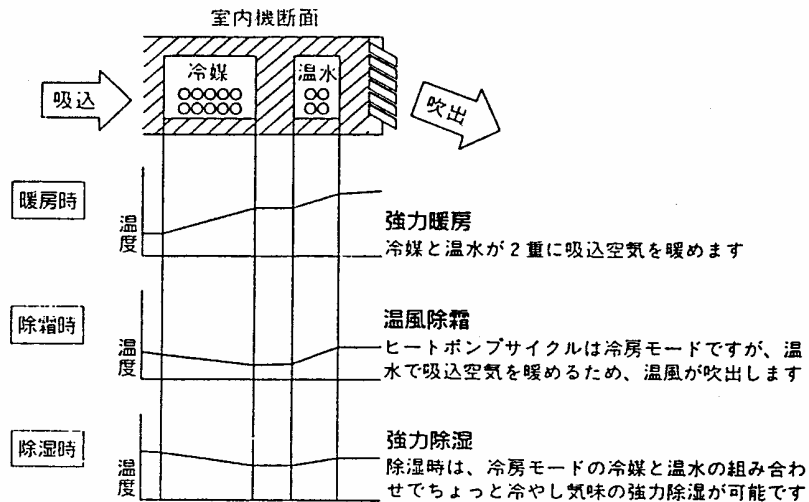
サイトグラス

冷凍装置の液管にガラスをつけ、一方から照明を当てて調べる。管に液冷媒が充満していると、光を反射する物がないので透明に見え、冷媒液中にガスが含まれていると、気泡が通過する。

3.3 GHPシステムフロー

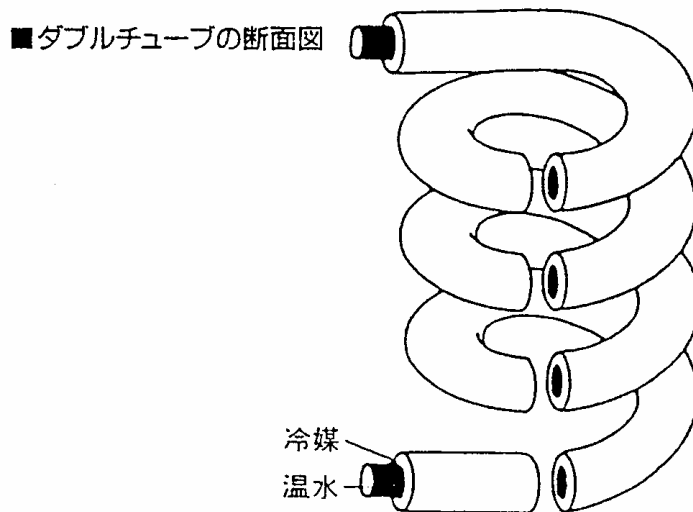
(1) 温水直接循環方式(4管式)

エンジンの排熱を回収した冷却水を直接室内に循環させる方式で、高い暖房能力が得られます。暖房時には冷媒(フロン)と、温水による2重の強力暖房をします。また、ヒートポンプサイクルを冷房モードにして温水サイクルを作動させることで、除湿運転が可能です。



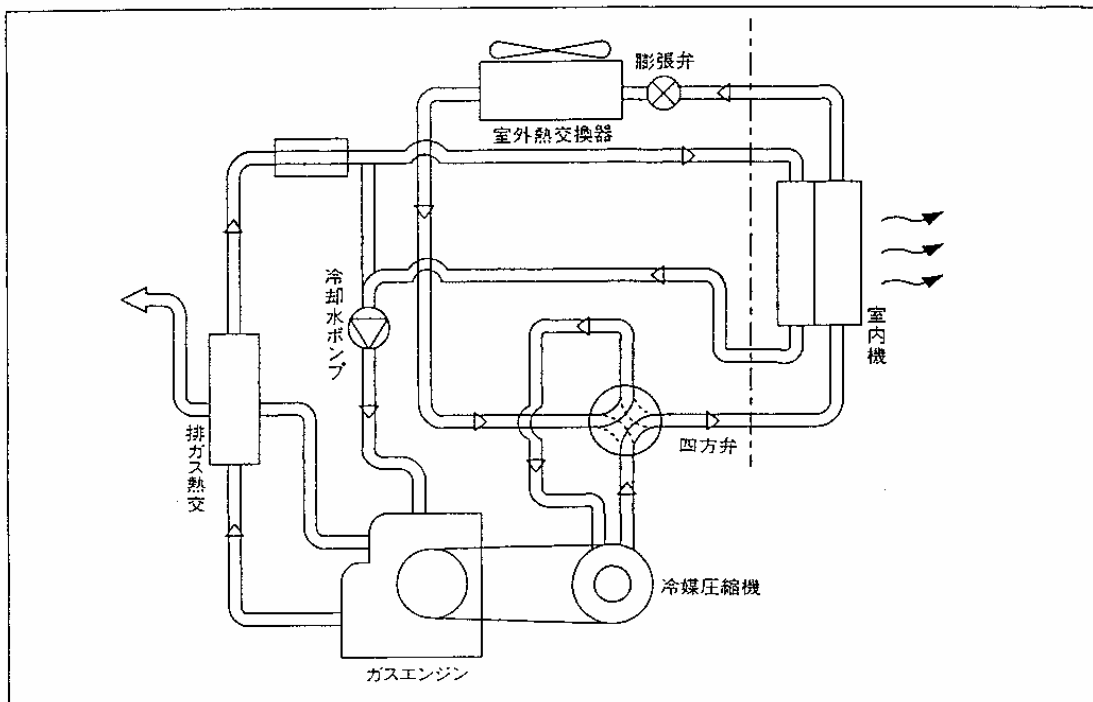
(2) 冷媒加熱方式(2重管熱交換式)

エンジンの排熱を回収した冷却水を2重管熱交換器を通して冷媒に直接加熱する方式です。ダブルチューブによる効果的な冷媒加熱を行ない、施工性にも優れています。また、霜取はエンジン排熱を利用して行なうので、霜取運転は不要です。



(3) 室外熱交換器循環方式

エンジンの排熱を回収した冷却水を、室外熱交換器に循環させ、室外熱交を通して冷媒加熱を行ないます。



?暖房の場合?

冷媒

1. ガスエンジンにより圧縮機を駆動し、冷媒を圧縮します。
2. 圧縮され、高温・高圧になった冷媒ガスは室内ユニットの熱交換器(凝縮器)で、室内空気によって冷却され液化します。このとき、室内空気は凝縮熱によって加熱され、暖房効果が生じます。
3. 液化した冷媒は膨張弁で減圧されます。
4. 低圧になった冷媒液は室外ユニットの熱交換器(蒸発器)で外気の熱を奪って蒸発します。
5. 蒸発した冷媒ガスは再び圧縮機に戻り、同様なサイクルを繰り返します。

温水

1. エンジンの排熱を吸収した冷却水は、排ガス熱交で排気ガスの熱も吸収します。
2. エンジンの排熱を吸収して高温になった温水は、ポンプで室内ユニットの温水熱交に送られ暖房に利用されます。
3. 室内ユニットで熱を放出した温水は、再びガスエンジンに戻り、同様なサイクルを繰り返します。

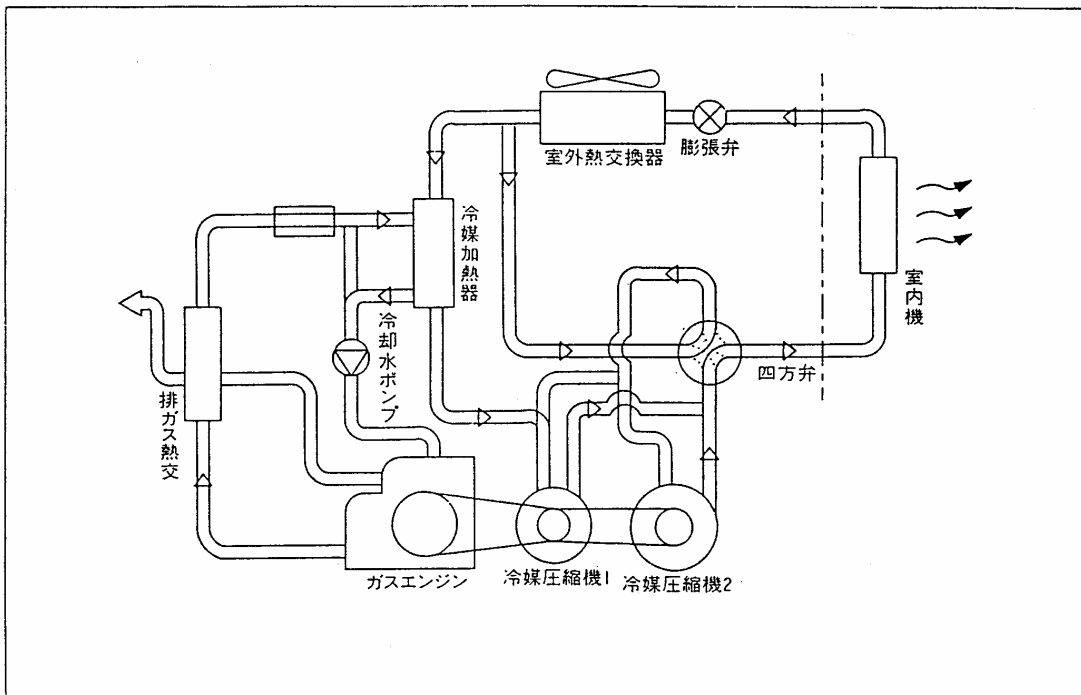
?冷房の場合?

冷媒

1. ガスエンジンにより圧縮機を駆動し、冷媒を圧縮します。
2. 圧縮され、高温・高圧になった冷媒ガスは室外ユニットの熱交換器(凝縮器)で、外気によって冷却され液化します。
3. 液化した冷媒は膨張弁で減圧されます。
4. 低圧になった冷媒液は室内ユニットの熱交換器(蒸発器)で室内空気から熱を奪って蒸発します。この時の蒸発熱により冷房効果を生みます。
5. 蒸発した冷媒ガスは再び圧縮機に戻り、同様なサイクルを繰り返します。

温水

1. ガスエンジン本体及び排ガスから熱を回収します。
2. 熱回収して高温になった温水は、室外ユニットのラジエータに送られ外気により冷却されます。
3. 冷却された温水は再びガスエンジンに戻り、同様なサイクルを繰り返します。



?暖房の場合?

冷媒

前のものと同様。

温水

1. エンジンの排熱を吸収した冷却水は、排ガス熱交で排気ガスの熱も吸収します。
2. エンジンの排熱を吸収して高温になった温水は、冷媒加熱器(2重管熱交)に送られ、冷媒(フロン)に直接熱を与えます。
3. 冷媒加熱器で放熱した温水は、再びガスエンジンに戻り同様なサイクルを繰り返します。

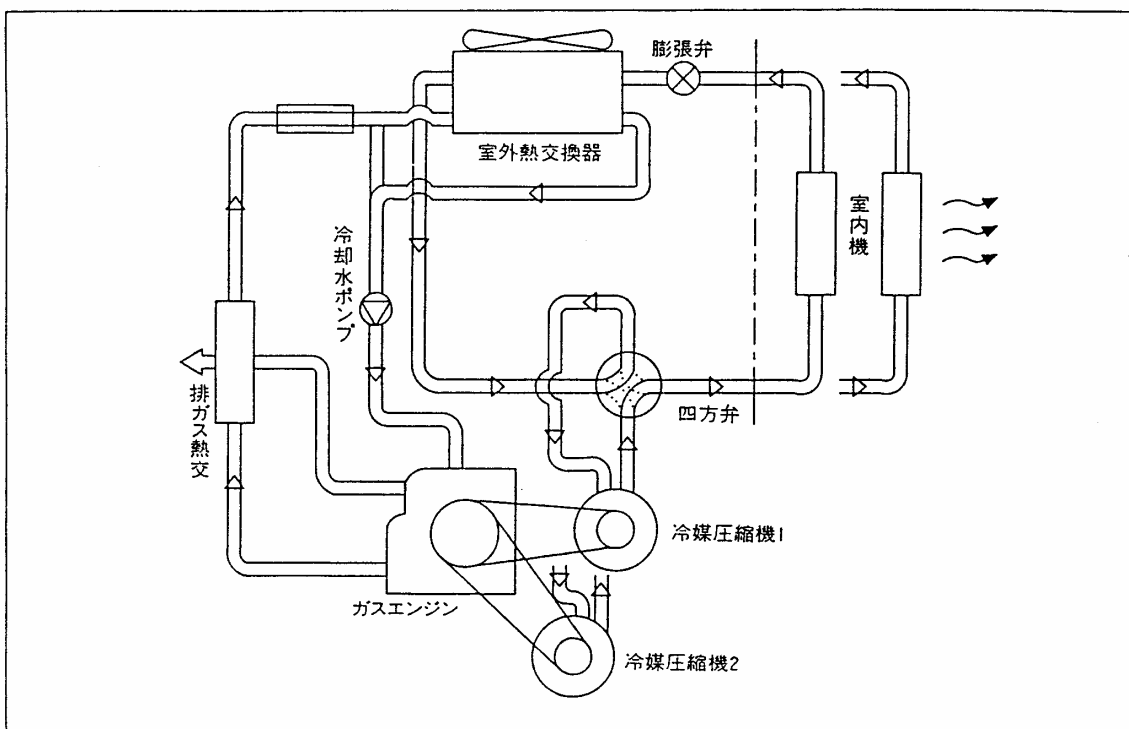
?冷房の場合?

冷媒

前のものと同様。

温水

1. ガスエンジン本体及び排ガスから熱を回収します。
2. 熱回収して高温になった温水は、室外ユニットのラジエータに送られ外気により冷却されます。
3. 冷却された温水は再びガスエンジンに戻り、同様なサイクルを繰り返します。



?暖房の場合?

冷媒

前のものと同様。

温水

1. エンジンの排熱を吸収した冷却水は、排ガス熱交で排気ガスの熱も吸収します。
2. エンジンの排熱を吸収して高温になった温水は、ポンプで室外ユニットの温水熱交に送られ暖房に利用されます。
3. 室外ユニットで熱を放出した温水は、再びガスエンジンに戻り、同様なサイクルを繰り返します。

?冷房の場合?

冷媒

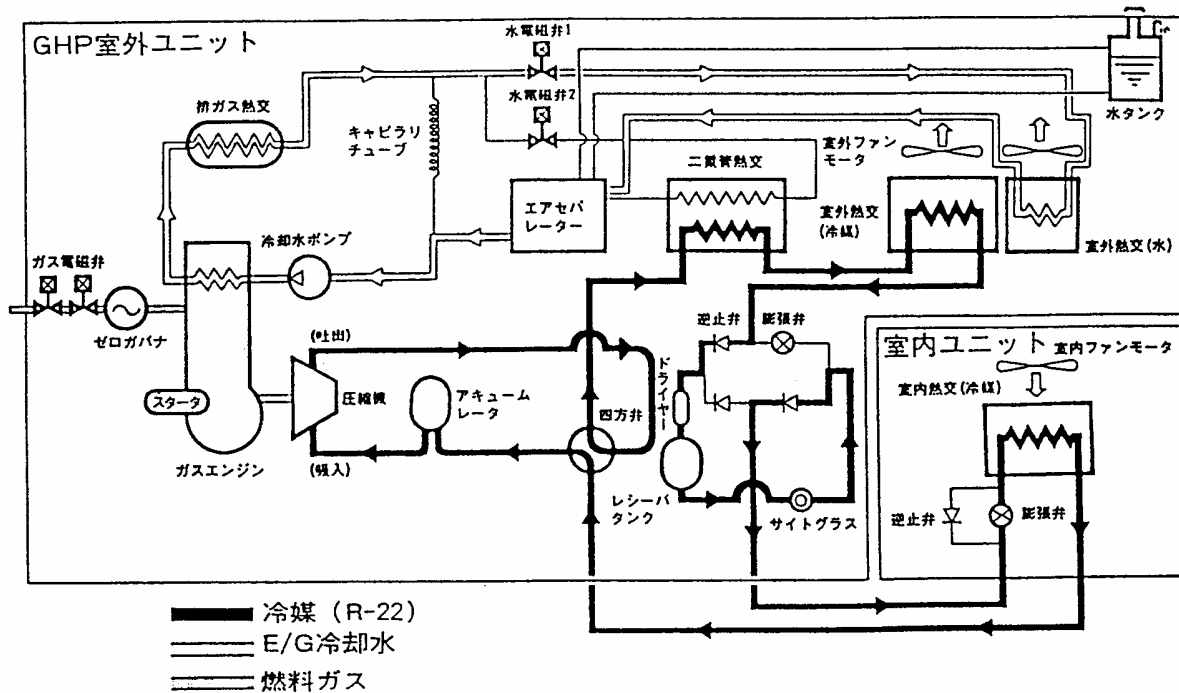
前のものと同様。

温水

1. ガスエンジン本体及び排ガスから熱を回収します。
2. 熱回収して高温になった温水は、室外ユニットのラジエータに送られ外気により冷却されます。
3. 冷却された温水は再びガスエンジンに戻り、同様なサイクルを繰り返します。

2.4 システム運転フロー

(1) 冷房運転



ガスエンジンにより圧縮機を駆動し、冷媒 (R - 22) を圧縮します。

圧縮され、高温・高圧になった冷媒ガスは室外ユニットの熱交換器(凝縮器)で、外気によって冷却され液化します。

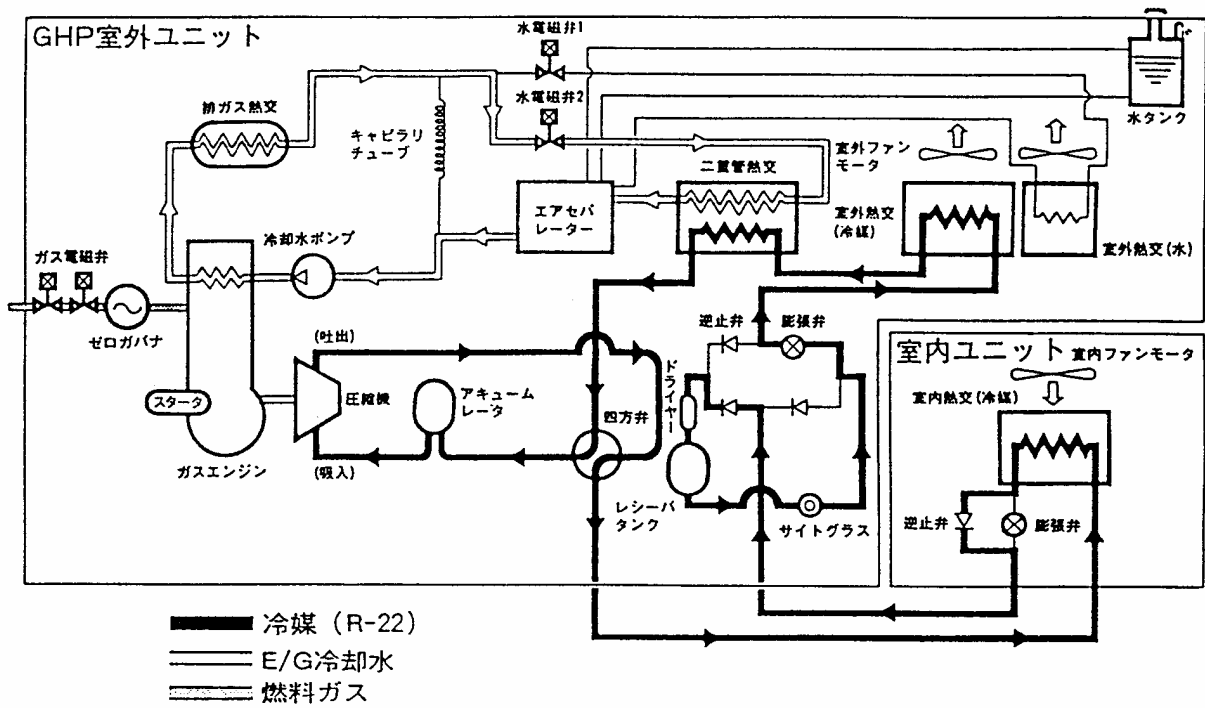
液化した冷媒は膨張弁で減圧されます。

低圧になった冷媒液は室内ユニットの熱交換器 (蒸発器) で室内空気から熱を奪って蒸発します。

この時の蒸発熱により冷房効果を生じます。

蒸発した冷媒ガスは再び圧縮機に戻り、同様なサイクルを繰り返します。

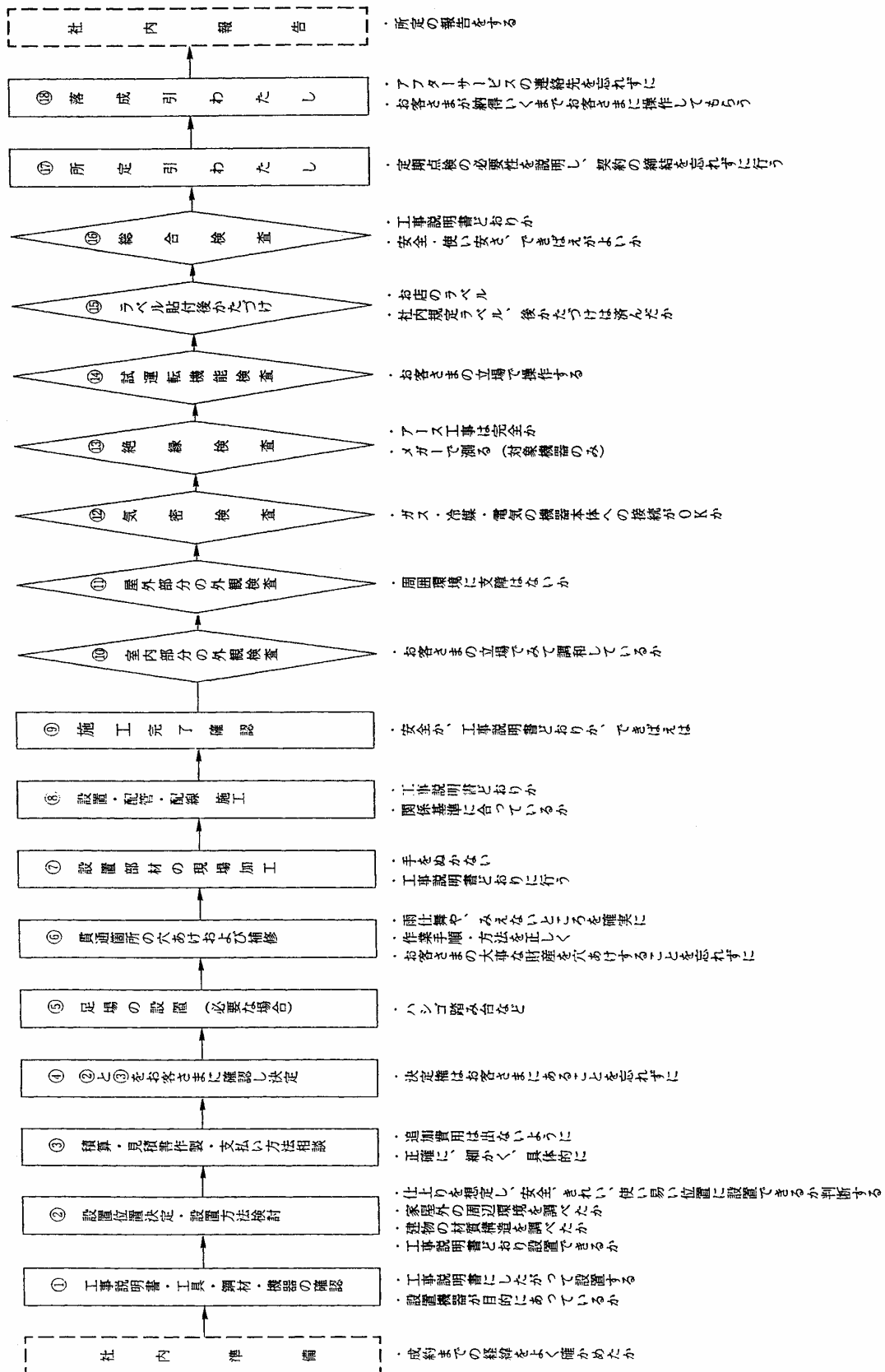
(2) 暖房運転



ガスエンジンにより圧縮機を駆動し、冷媒 (R - 22) を圧縮します。
 圧縮され、高温・高圧になった冷媒ガスは室外ユニットの熱交換器(凝縮器)で、外気によって冷却され液化します。
 この時、室内空気は凝縮熱によって暖められ、暖房効果を生じます。
 液化した冷媒は膨張弁で減圧されます。
 低圧になった冷媒液は室内ユニットの熱交換器 (蒸発器) で外気の熱を奪い、更に二重管交換器でエンジン冷却水の熱を奪い蒸発します。
 この時の蒸発熱により冷房効果を生じます。
 蒸発した冷媒ガスは再び圧縮機に戻り、同様なサイクルを繰り返します。

4. 施工管理のポイント

施工管理のポイント（標準フローと業務のポイント）



GHPの設置や施工は、基本的には電気のパッケージエアコンと変わりありません。しかし、ガスエンジンを使用したシステムのため、GHP特有の設置・施工上の留意点もあります。ここでは特に注意すべき点や失敗の多く見られる設置・施工上のミスについて説明することにします。

GHPは高性能の空調機ですが、ちょっとした設置・施工上のミスにより、本来GHPが持っている能力を十分出し切れなかったり、故障やクレームの原因になります。

また、GHPの機種によって、設置・施工上の方法が異なっていますから、実際の工事ではそれぞれの設置・施工マニュアルを参考に、正確な工事を心がけてください。

騒音対策上の留意点

最近、快適で静かな住環境を求める声が強くなってきています。GHPを設置する場合にも、騒音対策には事前に注意をすることが必要です。次に、各区域隣地境界における騒音の規制基準値の一覧表を掲げておきますから、こうした基準に適合するように配慮します。

騒音値が高いような場合には、近隣に迷惑の係らない場所をなるべく選定することはもちろん、防音壁などの防音対策を施す必要があります。

表3 1 騒音の規制基準

区 域	昼	朝・夕	夜	
第1種	45 ホン以上 50 ホン以下	40 ホン以上 45 ホン以下	40 ホン以上 45 ホン以下	特に静隠を必要とする住居などの区域
第2種	50 ホン以上 60 ホン以下	45 ホン以上 50 ホン以下	40 ホン以上 50 ホン以下	住居区域
第3種	60 ホン以上 65 ホン以下	55 ホン以上 65 ホン以下	50 ホン以上 55 ホン以下	住居に隣接した商工用の区域
第4種	65 ホン以上 70 ホン以下	60 ホン以上 70 ホン以下	55 ホン以上 65 ホン以下	主として工業用の区域

朝：午前5時又は6時から午前7時まで又は8時まで

昼：午前7時又は8時から午後6時又は7時或いは8時まで

夕：午後6時又は7時或いは8時から9時、10時又は11時まで

夜：午後9時、10時又は11時から翌朝午前5時又は6時まで

室外機、室内機の据え付け上の留意点

これまでに発生した苦情の原因を調べてみると、設置・施工上に問題があったケースが大半を占めており、GHPが普及するための第一関門になっているといえます。ここでは室外機と室内機の据え付けについての留意点について、代表的なものを取り上げてみましょう。実際の工事においては、GHP各機種によって、基準となる値が違ってきますから

それぞれの設置・施工マニュアルを良く読んでから工事に取り掛かって下さい。

(a) メンテナンススペースの確保

室外機については、特にメンテナンススペースを確保する点に留意して下さい。GHPは電動パッケージと異なり、メンテナンスを実施するため、スペースが充分確保されていないと、後で困ることになります。

また、メンテナンススペースはGHPの機種ごとに異なっていますから、設置・施工マニュアルに記載されている面積を確保するように注意して下さい。

崖洲にGHPを設置したため、作業員の足場がない。

ビル壁面に架台を設置して、その上にGHPを設置した。

GHP 2台を並べて置いたが、くっつき過ぎていて作業がしにくい。

(b) 室外機のエアショートを防止する

GHPの空気中の大気熱を汲み上げたり、室内の熱を室外機の熱交換器から放出したりするため、絶えず周辺の空気を吸い込み、熱交換した後に放出しています。ところが、放出された空気が拡散せずに、再び室外機に吸い込まれることがあります。これをエアショートと呼びます。エアショートは、放出された空気が障害物にあたって跳ね返ってくるために発生する現象です。

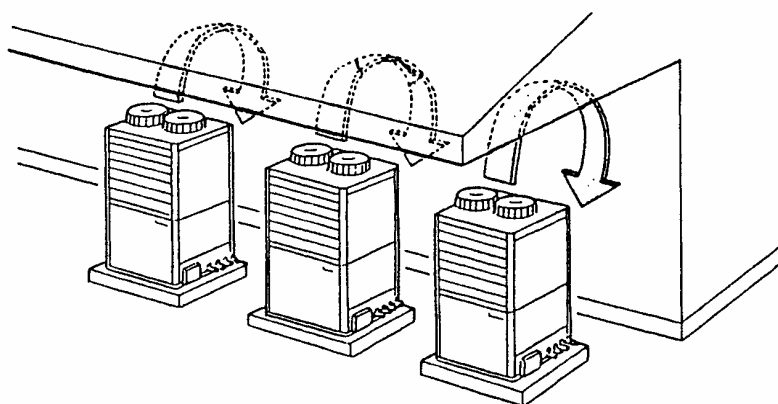


図3 - 1 エアショートした失敗例

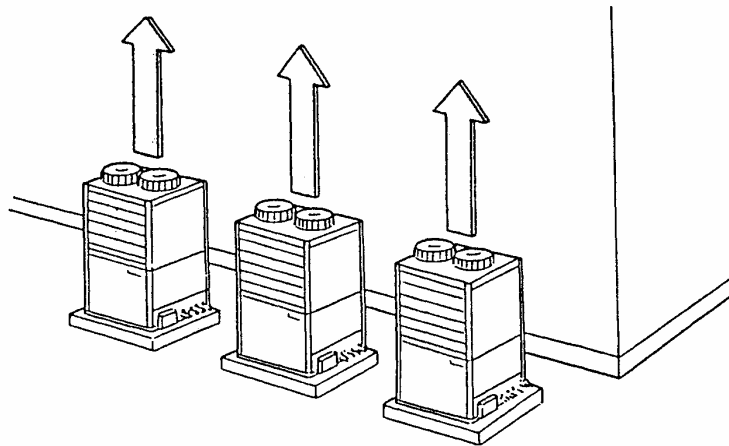


図3 - 2 正しい設置

ですから、空気を放出するファンの前方に、障害物がないような場所を設置先として選びます。どうしてもエアショートを起こす場合には、防風のフードを着けて予防することもあります。あまり一般的とはいえません。

また、特に吹き出しファンがGHPの本体の上に着いている機種については、屋根の庇などに注意して、最低2mの高さを確保するようにしています。

エアショートを起こすと、正常な熱交換ができなくなり、冷・暖房の能力が低下したり稼働停止の原因にもなります。

(c) 室外機の熱交換器に強風をあてない

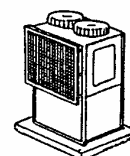
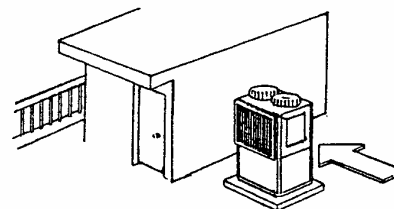
海岸部や山裾、高層ビルの谷間、ビルの屋上など強風にさらされる場所に設置される場合、室外機の熱交換が妨げられ、冷媒の高圧カットが働きエンジンが停止することがあります。このような場合には、防風フードを装着するか、GHPの据え付け位置を横にするなどの措置をとります。

(d) 室内機のエアショートを防止する

室外機同様、室内機も室内の空気を吸い込み、熱交換後の空気を均一に分布するように設置場所を選びます。吹き出された空気が、直接、再び室内機に吸い込まれるようなエアショートを起こすと冷・暖房能力が低下したり、床面が十分暖まらないのに、自動的に稼働が停止したりします。

特に、天井吊り型の室内機では、吹き出し方向に障害物がないか注意しま

吹出方向を恒常風に対し直角にする。



防風パネルを取付ける。

図3 - 3 エアショートの防止方法

す。また、吸い込み口付近にタンスや本棚がないような場所に設置して下さい。

(e) 室内機はあまり高い場所に設置しない。

天井が高い部屋に室内機を設置すると、暖房時の温風が床面まで届かず、苦情の原因となります。GHPは電動パッケージに比べ、暖房時の吹き出し温度が高いという長所を持っていますが、温度が高いために温風が下まで届かないこともあるのです。特に、天井カセット型の室内機では注意が必要です。

(f) 室内機は水平に設置する

冷房時には、室内機側の熱交換器には空気中の水分が結露して付着し、ドレンとなります。このドレンはドレンパイプにより屋外に捨てられますが、室内機が逆勾配で設置されたりすると、ドレンが溢れて天井からの水漏れを起こすことになります。

ですから、室内機は必ず水平又は順勾配になるように設置し、ドレンパイプは屋外に向かって下がり勾配の傾斜をつけるよう注意します。

(g) 室内機に塵や油を吸い込ませない

室内機の熱交換器にはフィルターが着いており、特に木工所の作業室やレストランの厨房などでは、大量の木屑や油がフィルターに付着して目詰まりを起こすことがあります。この場合、熱交換が妨げられて冷・暖房の能力が低下したり、フィルターが劣化したりします。また、運転に大きな負荷が絶えずかかるため、故障の原因にもなります。設置場所を考慮したり、こまめなフィルター清掃の徹底が必要になります。

冷媒配管工事上の留意点

都市ガス事業に携わる方々にとって、都市ガス配管工事は日頃やりなれた工事ですが、GHPの冷媒配管工事には、これとは違った注意が必要となります。冷媒配管工事のミスでGHPが故障する場合は以外に多く、案外身近な作業のため注意を怠るのではないかと思います。

(a) 冷媒配管中には塵や水分を入れない

冷媒配管中にゴミが入ると、ドライフィルターや膨張弁を詰まらせたり、コンプレッサーを破損させたりする原因になります。また、水分が混入すると、膨張弁内部で氷結して弁を詰まらせ作動不良の原因となります。

特に注意したいのは、冷媒配管を壁面に通す際、配管先端をビニールなどで保護することを忘れて、雨の中で工事を行ったりする際に雨水が入ったりすることです。また、配管を切断する場合には、金属ノコギリは絶対に使用せず、必ず銅カッターを使うようにします。

また、配管接続を行う直前までは先端のダストキャップは外さないように配慮します。この他、市販の配管を購入した場合は、始めから配管内にホコリが溜まっていることがありますから、必ずエアパージを行うようにします。

(b) ロー付け作業は窒素ガスを流しながら行う

冷媒配管を接続するためにロー付け作業を行うと、配管内部が高温のため酸化して、皮膜ができてしまいます。この皮膜が剥がれて、膨張弁を詰まらせたり、コンプレッサーを破損したりすることがあります。皮膜ができないように、ロー付けは、配管中に窒素ガスを流しながら作業を進める必要があります。

窒素ガスは毎分3～5ℓ程度を、0.3～0.5kg/cm²の圧力で流すようにします。

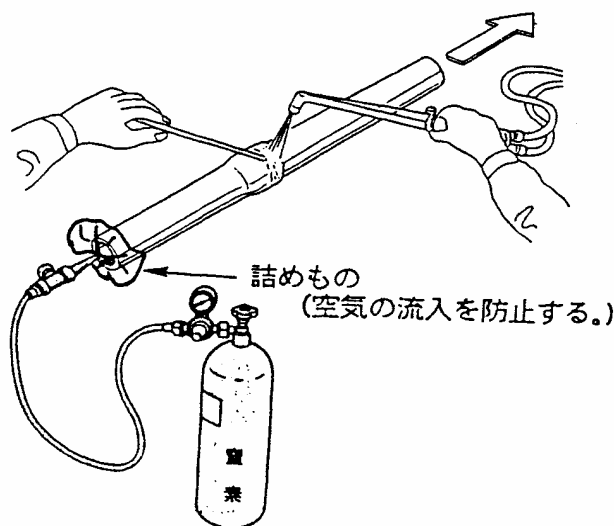


図3-4 窒素ガスを流しながらのロー付け作業

(c) 冷媒配管延長・高低差・ベンド数(曲り数)についての留意点

GHPには基準となる配管延長が決まっており、これを超える長さで配管を行うと、冷媒や冷凍機油の循環が悪くなり、冷・暖房能力が低下するばかりか、コンプレッサーの故障の原因ともなります。室外機と室内機器の高さが規定よりも大きくなる場合にも同じことが生じますから注意して下さい。

また、配管途中のベンド数(曲り数)にも制限があります。配管延長・高低差・ベンド数の制限は、GHP各機種によって異なりますから施工マニュアルに従って工事を進めるようにします。また、高低差が基準以内の時でも、10mごとにS字状のトラップを設けることを忘れないで下さい。

(d) 既存の冷媒配管を使用する際の留意点

老朽化した既存の電気パッケージからGHPに取り替える場合、今まで使っていた冷媒配管をそのまま利用することがあります。しかし、これができるのは、配管の口径が同一の太さである場合に限られます。しかしながら、屋外～屋内との渡り配線工事は新規に施工する必要がありますし、圧力チェック、エアページも必要なことからあまりおすすりできません。規定の口径より太かったり、細かったりすると、冷媒の流れが遅くなったり、冷媒の抵抗が強くなったりして能力の低下を招くばかりか、コンプレッサー

が破損してしまいます。

こうした場合には、新しい配管工事を行う必要があります。

(e) 冷媒ガス管と冷媒液管を露出・接触させない

冷媒配管には液管とガス管の両方がありますが、例えば冷房時には、室外機から室内機に向かって冷媒液が流れ、室内機からは冷媒ガスが流れてきます。この液とガスの温度差が大きいため、2本一緒にして断熱材で巻いたりすると、能力の低下やコンプレッサー破損をおこします。配管はそれぞれ別個に断熱材を巻いた後、一緒にテーピングするようにします。

(f) 冷媒配管のエアパージの方法

冷媒配管のエアパージでは、真空ポンプを使って、1時間以上の真空引きを行うようにします。室外機に封入された冷媒を放出してのエアパージは空気が完全に抜けず、冷媒不足などにもつながります。そして、能力低下やコンプレッサーを傷めたりします。

また、酸素ポンペに配管をつないでエアパージすることは大変危険なので、絶対に行わないで下さい。コンプレッサーが爆発したり、油類が爆発したりする事故原因にもなります。エアパージは必ず真空ポンプを使用することを忘れないで下さい。

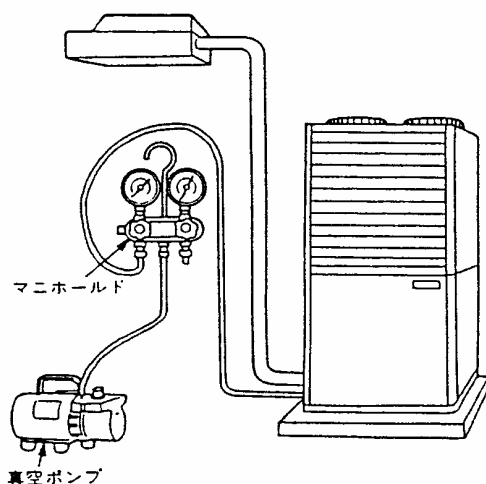


図3 - 5 冷媒配管のエアパージの方法

(g) 冷媒の追加充填作業についての留意点

配管延長がのびた場合は、冷媒の補充を行います。チャージングシリンダで適正量を補充します。冷媒の過充填は異常停止やコンプレッサーの破損を起こします。また、補充量が少ないと、能力の低下やコンプレッサー入り口で結露現象が発生し、破損の原因になります。

補充する冷媒は指定の冷媒（通常R - 22、一部機種R - 22）を使用し、別の種類の冷媒を間違えて充填しないように注意します。

その他の留意すべき事項

GHPの安全を確保するにあたり、都市ガス関係でも注意すべき事項があります。

- (a) 都市ガス配管は、原則として強化ガスホースで室外機と接続する。

エンジンが始動する際には若干の振動を起こします。室外機の都市ガス配管を鉄管で直接行くと、何回も始動・停止を繰り返すうちに、接続に無理な力が加わりガス漏れなどの事故が発生する原因となります。

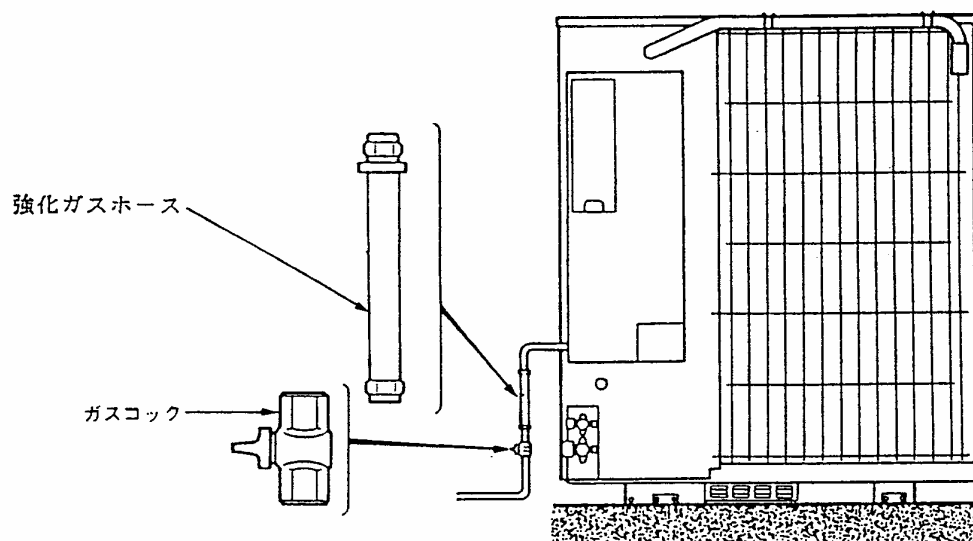


図 3 - 6 配管工事

- (b) マイコンメーター使用上の留意点

GHPは稼働時間が長く、また都市ガス使用量も比較的多いため、マイコンメータが使用されている設備に設置した場合には、都市ガスの供給をストップしてしまうことがあります。このような恐れがある場合には、GHPに対応した別のガスメータを使用するなどの工夫が必要となります。

- (c) ドレン配管を下水道に直接設置しない

室内機で発生したドレンを屋外に排出するドレンパイプを下水道などに直接設置すると、室内に悪臭が入り込んだり、室内機の熱交換器が下水道からのガスで腐食したりすることもあります。ドレンパイプを下水道に設置する場合は、パイプ途中の外部に臭気トラップを設けるように注意します。

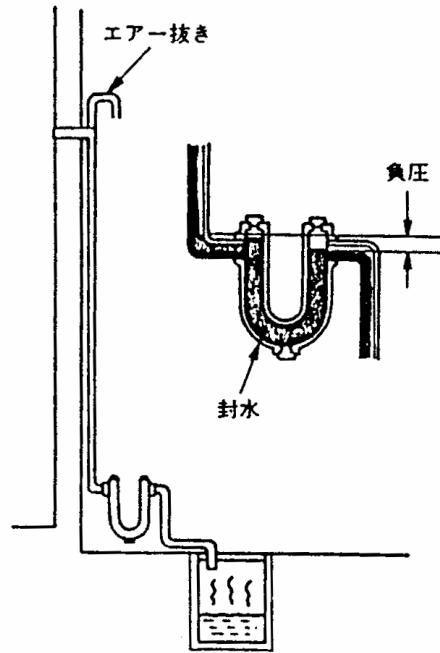


図3 - 7 臭気トラップの設置

(d) 適正な電源の確保

GHPにはファンを回すモーターの電源が必要ですが、GHPの機種によって100ボルトの電源のものと200ボルトの電源(単相、三相)のものが 있습니다。設置するGHPがどちらに該当するか確かめて工事を進めて下さい。

(e) 防雪工事

イ. 防雪基礎および架台の取付

- ・積雪により機械が埋設することを防止するために基礎または架台は積雪量より高くします。図3 - 8または図3 - 11のように設定します。
- ・ドレン配管は配管接続せず、凍結によってドレン口が閉塞しない様十分な高さスペースを確保して排水してください。(配管を行う場合は必ず凍結対策をして下さい。)(図3 - 9)
- ・基礎または架台は、ユニット巾とほぼ同じ巾にし、基礎または架台に積雪させないようにします。(図3 - 8)

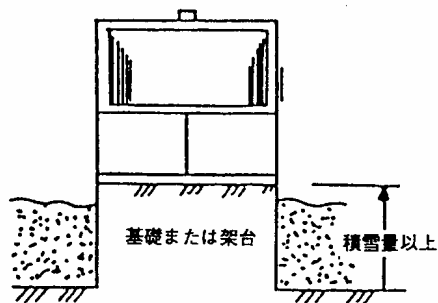


図3-8 防雪用基礎

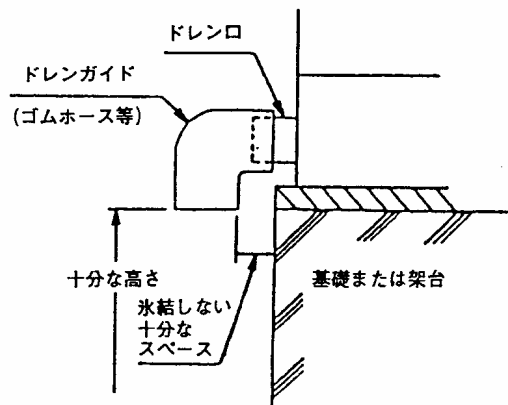


図3-9 防雪用ドレンガイド

ロ．屋外機にはサービススペースを考慮して十分な大きさの雪よけ用屋根や囲いを設けて下さい。

- ・吹出ダクトの吹出方向は季節風の影響を受けにくい方向とします。(図3-10)
- ・排気トップ位置が吹出ダクトの吹出側になるようにします。(図3-10)
- ・降雪が多い場合、風雪や落雪の影響がある場合、季節風の影響が大きい場合の対応。(図3-10、図3-11)
- ・吹出口から季節風が吹き込んだ場合の風抜き口は必ず設けてください。
- ・ダクトは防錆のため塗装してください。
- ・エンジン排気トップ開口部は閉塞防止のために必ず外向きに取り付けていることを確認して下さい。

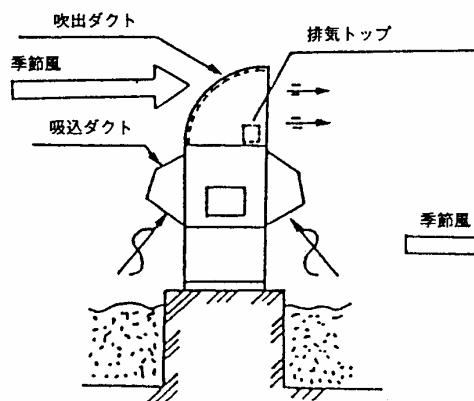


図3-10 防雪用吹出ダクト

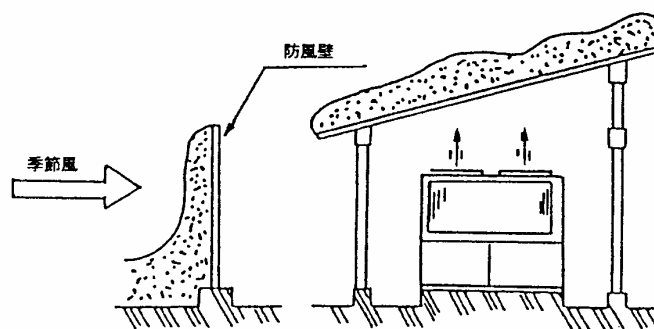


図3-11 防風壁

(f) 届出

ガス消費量(1つのガス機器のガス消費量)が60,000kcal/h(5kg/h)以上のGHPを設置する場合は、最寄りの消防署へ「火を使用する設備等の設置の届出」をする必要があります。

なお、自治体によっては、届出の範囲が異なるので確認して下さい。

5 . 定期点検

(1) 定期点検について

GHPは自動車にたとえば、年間 10 万 km、10 年間では 100 万 km も走ることになり、長期間安心して使用するためには、必ず定期点検が必要となる。

通常の使用であれば、1 年 1 回から 4 年に 1 回（機種により異なる）の定期点検が目安となる。使用時間の長い場合は、年 2 回の点検が必要となることもある。

* 2000 時間ごとに 1 回、自動車の走行距離でいえば 10 万 km ごと

* 4000 時間ごとに 1 回、自動車の走行距離でいえば 20 万 km ごと

* 6000 時間ごとに 1 回、自動車の走行距離でいえば 30 万 km ごと

* 8000 時間ごとに 1 回、自動車の走行距離でいえば 40 万 km ごと

におこなう。

定期点検では自動車と同じようにエンジンオイルを交換したり、点火プラグを交換したり、あるいはベルト類の調整をしたりする。その中でももっとも大切なのがエンジンを守る GHP 専用のオイルの交換である。GHP のオイルは高性能ガスエンジンをささえる命です。指定された GHP 専用オイルを使用するので、自動車オイルなどの使用は禁止。

GHP メンテナンスは地区担当の販売店あるいはサービス会社の専門技術者が責任をもって行う。空調技術とエンジン技術の両面から、GHP を診断、的確な処置を実施する。誤った点検はかえって機械の損傷につながる。かならず専門の技術者による定期点検を受けるようにする。

GHP の定期点検契約は GHP の購入時に、GHP 販売店と消費者の間で結ぶもの。契約されると、2000 時間ごとに GHP 専門サービス員が必ず出向する。GHP を長時間、安心して使用してもらうために定期点検契約は必ず結ぶこと。なお、詳しい契約内容は GHP 販売店または担当者に聞く。（GHP の定期点検は 2000 時間を基本としているが、機種によって異なるものもある。）

(2) 定期点検項目事例

5HP、7.5HP(4,000Hrメンテ機種)の定期点検項目を示す。

点検項目		点検時期			清掃時間	定期交換時期	
		試運転時	4000hr 毎	定期消毒交換部品補充部品			
原 機 動	本 体	1	エンジンのかかり具合および異音				
		2	排気の状態				
		3	调速の状態				
		4	バルブクリアランス				
		5	スパークプラグの交換				4000hr 毎
		6	1) エアエレメント 1 の交換				4000hr 毎
			2) エアエレメント 2 の交換				4000hr 毎
		7	ディストリビュータの状態				
		8	タイミングベルトテンションの状態及び異音				
	9	タイミングベルトの交換				4000hr 毎	
	潤 滑	10	オイル量				1 4000hr 毎 2 2000hr 毎
		11	オイル漏れ				
		12	オイルフィルタ				1 4000hr 毎 2 2000hr 毎
	燃 料 装 置	13	ガス配管系の取付状態				
		14	ゼロガバナ作動状態				
		15	ミキサ取付状態				
		16	バルスマータの作動の状態				
		17	ガス電磁弁の状態				
排気	18	ドレンフィルタの充填石の点検補充・ドレン水の排水状態				4000hr 毎	
熱 交 換 器	19	空気熱交換器の状態					
	20	排気ガス熱交換器の状態					
	21	冷却水量				8000hr 毎	
	22	ホースの取付状態					
圧 縮 機	23	圧縮機取付、異音の状態					
	24	吐出入フレキ管の状態					
	25	冷媒配管の状態					
	26	冷媒の漏洩					
	27	コンプレッサベルトのたわみ量及び摩耗				8000hr 毎	
	28	アジャストブーリの状態及び異音					
	29	コンプレッサヒータの状態					
電 気 装 置	30	点火コイルの状態					
	31	配線類の取り回しの状態					
	32	スタータモータの状態・異音					
	33	リモコンの機能					
	34	コントローラの機能					
ファン モータ	35	ファンモータ取付及び異音					
換 気	36	ファン損傷					
	37	エンジンルームの換気					
ポンプ	38	* 換気用フィルタの状態				4000hr 毎	
	39	冷却水ポンプの作動状態					
総 合	40	騒音					
	41	振動					
	42	外観					
前異箇 回の 箇所		当該箇所に異常がないこと					

定期点検は 4000 時間毎に行ないます。 (点検 清掃 定期交換品)

使用頻度により 1 年もしくは 2 年毎の定期点検が必要となります。

但し、エンジンオイル、オイルフィルタはガス種により交換時期が異なります。

1 13A、12A、LPG 1 号プロパン 4000 時間毎 (使用頻度により 1 年もしくは 2 年毎)

2 6C、6B、ブタン、7C、5A、5B、5C 2000 時間毎 (使用頻度により半年もしくは 1 年毎)

YCS125A は除く

(3) エンジンオイルについて

1) エンジンオイル

エンジンオイルの主要用途はエンジンの摺動部を潤滑し、摩擦抵抗を低減させること。潤滑を行ないながら機関の冷却、負荷分散、防錆、洗浄等の諸作用を同時に行なう。

(オイルの作用)

減摩作用

金属の摩擦面に十分な油膜を形成して、摩擦を防ぎ、エネルギーの損失、焼付を防止する。

冷却作用

エンジンの各潤滑部は常に燃焼熱、摩擦熱により高温にさらされ局部的に高温となり、ついには焼付に至る。オイルは常に潤滑部分を循環しながらそれらの熱を吸収し外部へ放散させる。

密封作用

特にこの作用はシリンダーとピストン間における重要な作用で、エンジンオイルはシリンダー、ピストン間に強力な油膜を形成し爆発ガス、圧縮ガスのクランクケース内への吹き抜けを防ぎ、出力のロスを防止する。

洗浄作用

潤滑部に不純物（カーボン、金属粒子等）が入ると摩擦の増加、油路の閉塞等の潤滑本来の働きを低下させることになるので、これらの不純物をエンジン内に推積させることなくオイルにより洗い流す。

応力分散作用（クッション作用）

液体の性質に局部圧力を液体全体に分散し平均化させる作用がある。

オイルも潤滑部分の局部的、瞬間的圧力を受け止め、それをオイル全体に分散させ、油膜の破損、摩擦面の融着を防止する。

防錆作用

エンジン内部の水分、燃焼による酸性ガス、酸化変質ガス等による発錆は腐食と密接な関係がある。

これらの作用を油膜の形成により防止する。

2) オイルの劣化

このほか冷媒吸入によりエンジン摺動部の磨耗、錆付、ロック等のダメージを生じるので特に注意が必要。冷媒吸入はリング膠着、ピストンの焼付、潤滑経路の汚損、閉塞等の原因となり、またオイルの酸化によりエンジン摺動部の腐食、早期磨耗、錆の発生等を来す原因となる。冷媒漏れが生じたら、オイルを早め早めに交換することによりダメージを最小限にとどめるとともに最も重要な事は、冷媒ガスを吸入させないこと。

6 . 故障の種類と原因

(1) 故障の要因

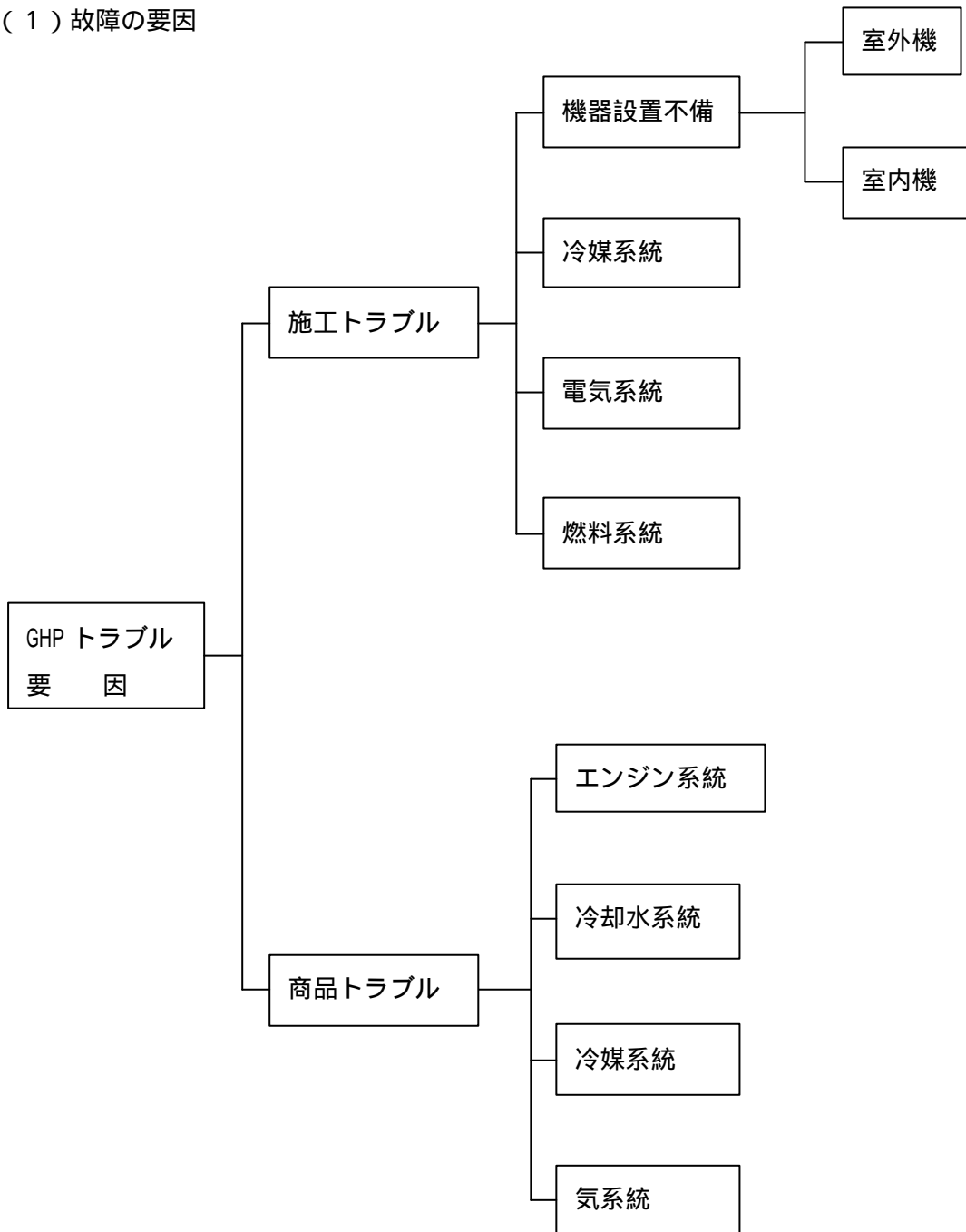


図 3 - 12 故障の要因

(3) 冷媒系統トラブルのチェックポイント

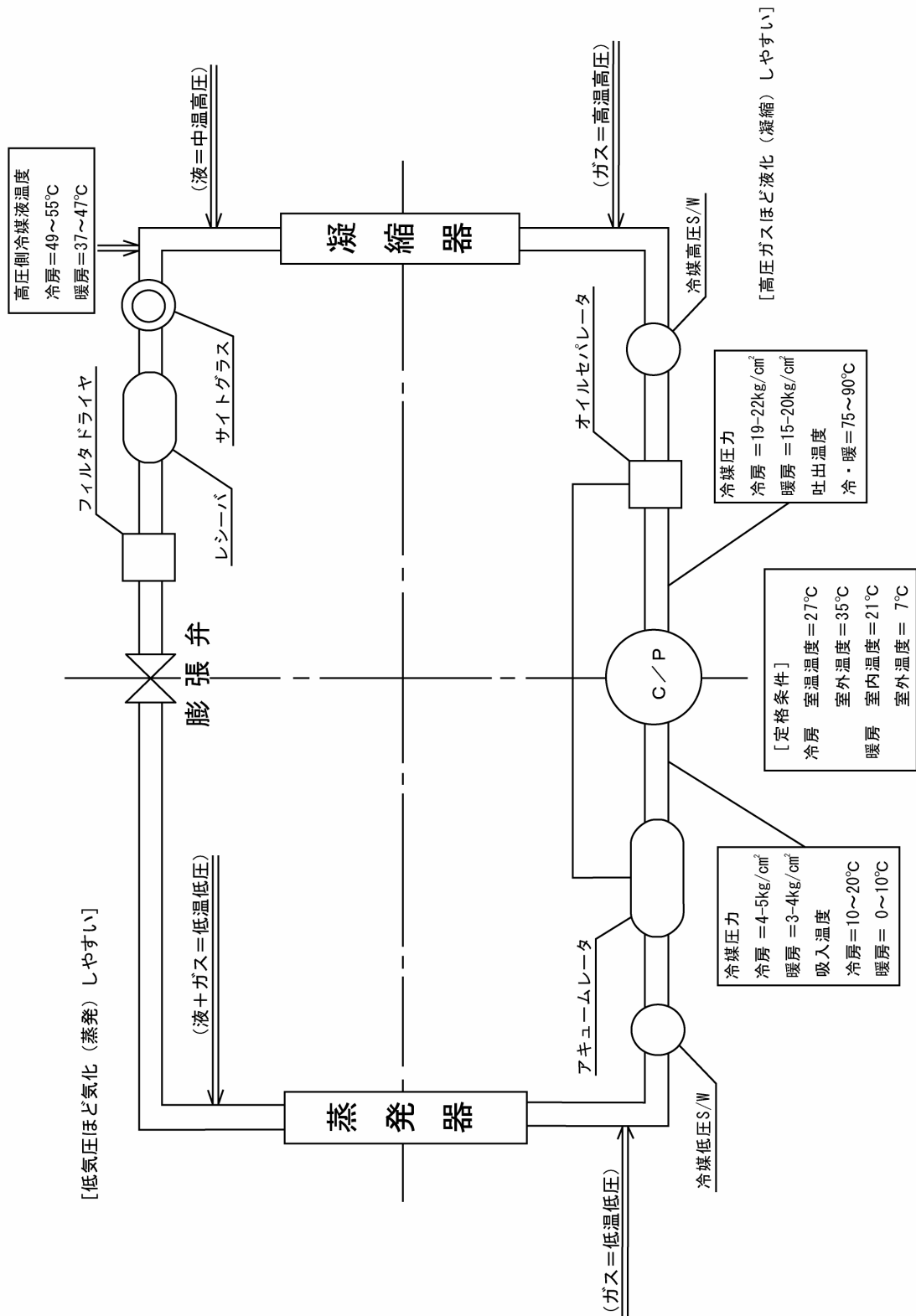
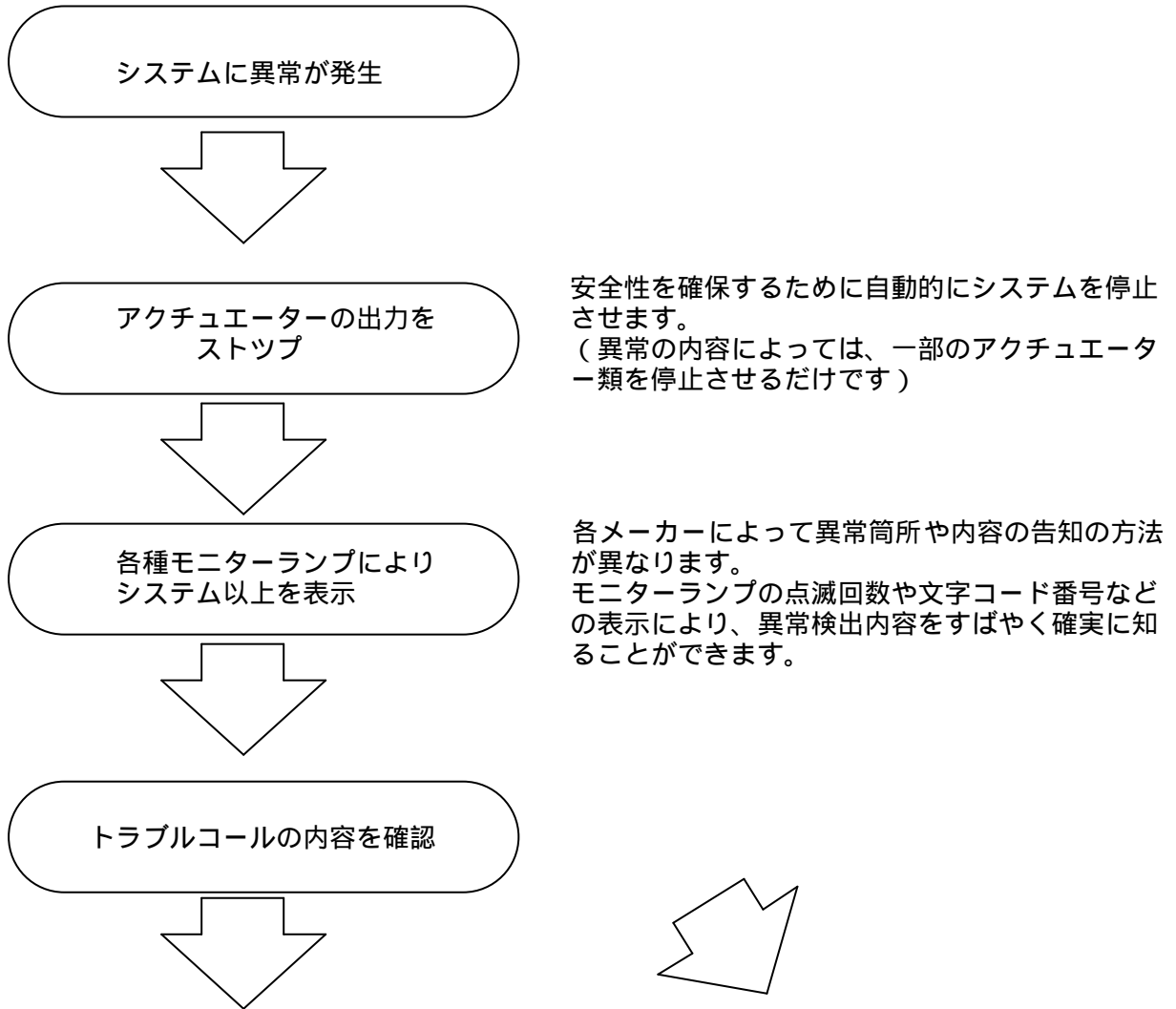


図3-13 冷房時のシステムフロー

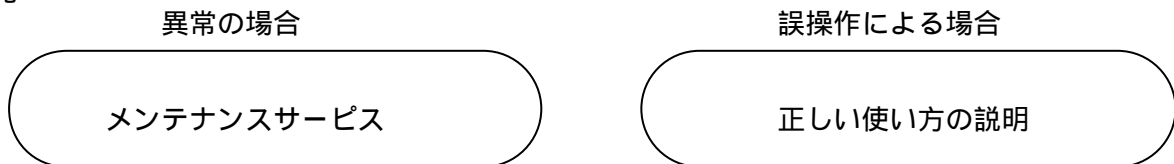
(3) 異常診断と対応

GHPはシステムに万一異常が発生した場合に自己診断チェックを行ない、すばやく異常内容を表示する異常診断機構を採用。つねに安全性を確保するために、システム異常時にはシステムを停止させ、確実に異常内容を知らせます。

異常診断



対応



・メーカー別異常診断方法による迅速な対応

図 3 - 14 異常診断と対応