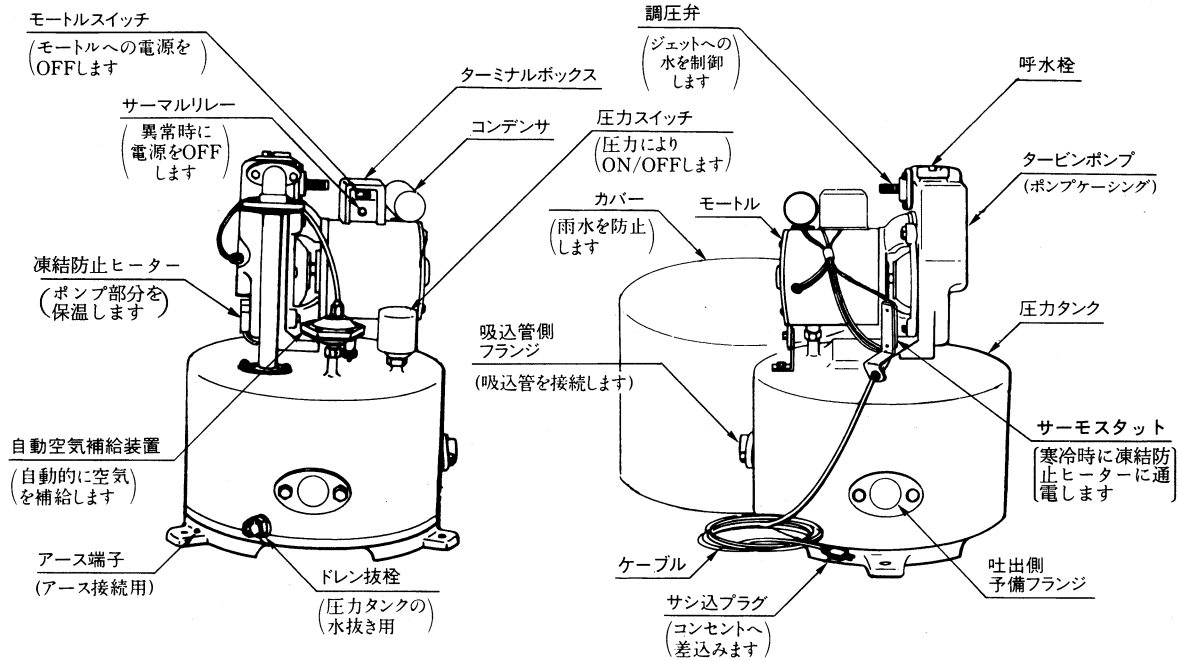


4.4 KP形ポンプ

ポンプ本体には、ジェット部品を付属していませんので、井戸深さ（吸上高さ）に応じ別売のジェットをお買求めの上、ご使用下さい。また、滅菌器と組合せてご使用される場合の結線は109ページをご参照下さい。

(1) 各部の名称

① ポンプ本体



付 属 品

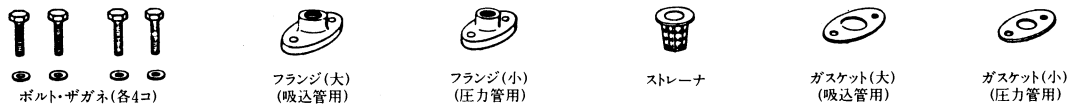


図4-30 ポンプ本体

② 標準ジェット



図4-31 標準ジェット

③ 深井戸専用ジェット (パラレルジェット)

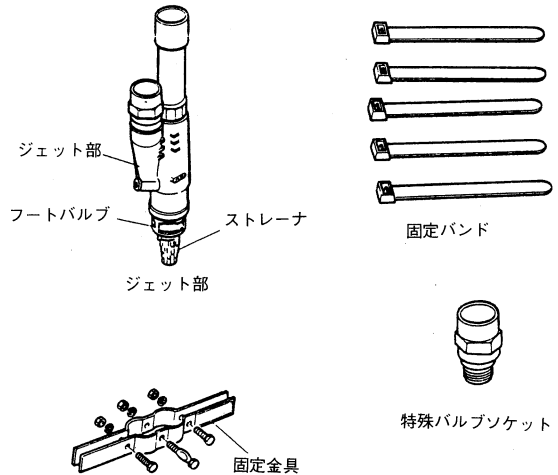


図4-32 深井戸専用ジェット (パラレルジェット)

④ 深井戸専用ジェット (シングルジェット)

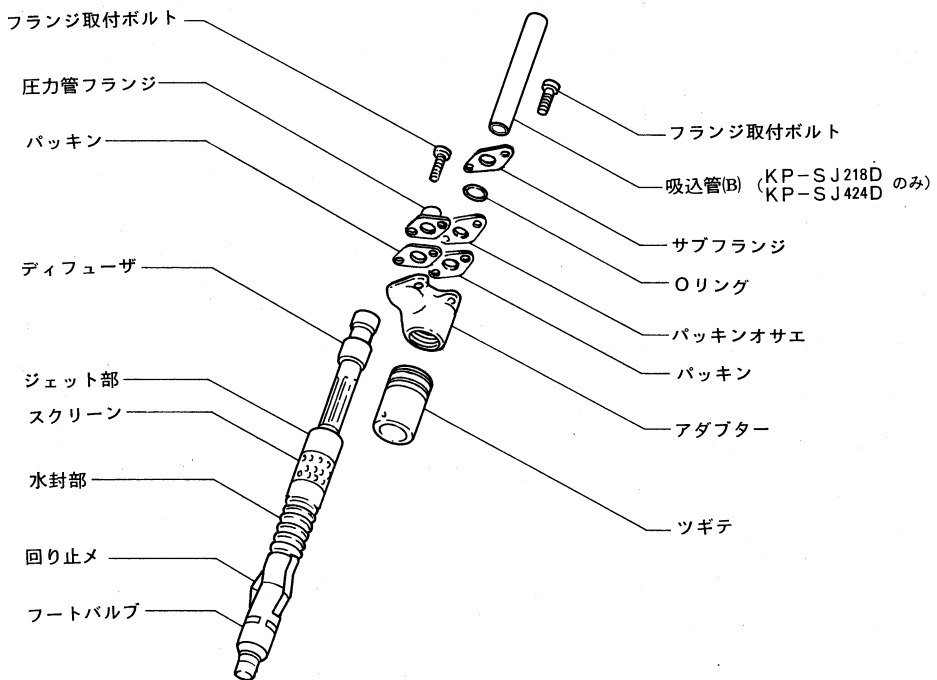


図4-33 深井戸専用ジェット (シングルジェット)

(2) 揚水原理・性能

① 浅井戸使用時

① 自吸作用

呼水栓よりケーシングカバー、ジェット部及び逆止弁部に呼水を充滿し、ポンプを運転すると、羽根車の作用により呼水は矢印に示すようにジェット内を還流し、ノズルより噴射します。この時ノズル出口周辺には負圧が発生し、この負圧により吸込管内の空気を吸込み、空気と水の混合体はディフューザ及び、羽根車を通りケーシングカバー上部の気水分離室へ入り、ここで空気と水が分離されます。分離された空気はタンク内へ放出され、水は再びジェット内を還流し、自吸作用を繰り返します。

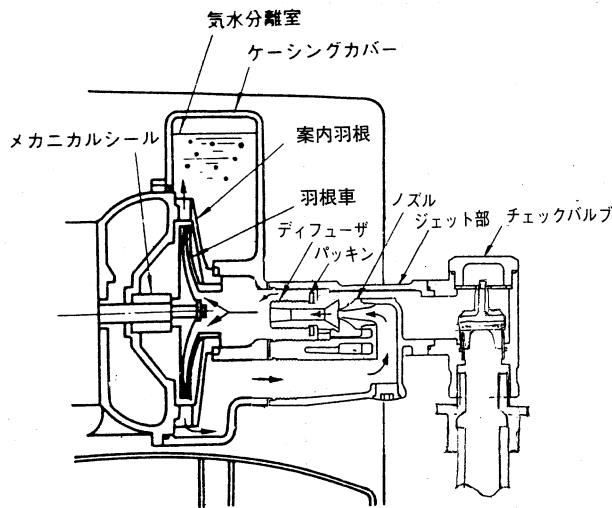


図4-34 自吸原理図

このようにして吸込管内の空気を排出すると吸込管内の負圧は高められるので、吸込管内の水は上昇し揚水作用を開始します。

② 揚水作用 (通常運転時)

羽根車から吐出された圧力水の一部を、ジェットノズルより噴射させ、ノズル周辺に発生する負圧により吸込管内の水を吸込みます。吸込まれた水はノズルより噴射された水と混合し、ディフューザ内で昇圧しハネ車へ押込まれ揚水作用を続けます。ここでディフューザはノズルから噴射した水と吸込管内から吸込んだ水の混合体の圧力を高める作用を受持っていますが、ディフューザ内を通過する水量が増

加するとキャビテーションが発生し、ディフューザの昇圧作用が悪くなり、羽根車入口の負圧も高くなります。そして、羽根車入口の負圧よりも高くなり、パッキンは羽根車側へ吸引され、ここでバイパス通路が形成され、ディフューザを通過しない水が羽根車へ流れ込みます。従って、このバイパス通路を流れる水量分だけバイパスなしのジェットより有利な事になります。一方ディフューザ内を通過する水量が少ない高揚程時はディフューザの昇圧作用は順調に行われるので、水はバイパス通路より井戸側へ逆流しようしますが、ディフューザのパッキンは閉じているので揚程の低下はありません。

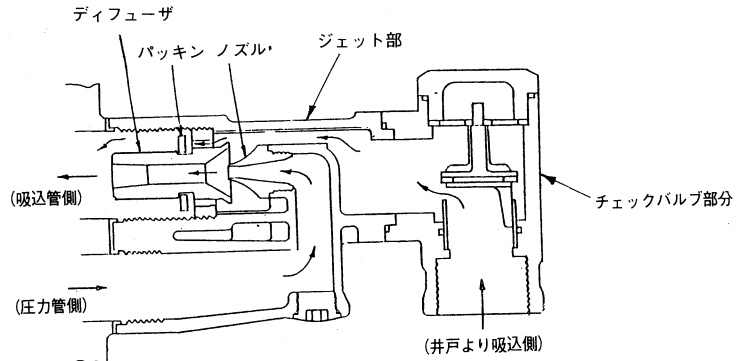


図 4-35 揚水原理図

以上をまとめてみますと、高揚程で運転中は

タービン+ジェット

 として作動し、低揚程で運転中は

タービン+ジェット
タービン

 の併用として作動するわけです。

図 4-36 は通常のジェットポンプ (バイパスなし) と三菱浅深ポンプ "KP 形" を比較したもので、その特性が非常に優れていることを表しています。

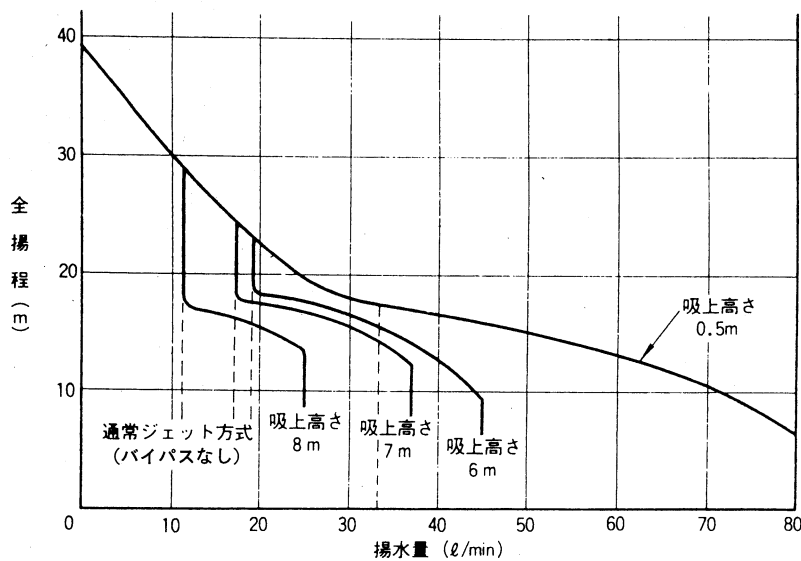


図 4-36 KP-255S/256S 形浅井戸時特性曲線

② 深井戸使用時

① 揚水原理

地上にタービンポンプを井戸の中にジェット部を設置します。ジェットはタービンポンプから高圧水の供給を受けて水を吸込み、タービンポンプの吸上げ得る高さまで水を押し上げます。これをタービンポ

ンプが受けついで揚水するのが、ジェット式ポンプの揚水原理です。これを図4-37により説明しますとまず呼水を吸込管、圧力管、ジェット部及びタービンポンプ内に充滿させモートルを起動すると羽根車が回転し、ポンプケーシング内の圧力が高くなります。

この水の一部 Q_1 が圧力管を通りジェット部に還流してノズルより噴射されます。この噴射水によりノズル周辺の圧力が下がるので、フートバルブが開いて井戸水 Q_2 を吸い込むとともに、ノズルからの噴射水 Q_1 と吸い込まれた Q_2 はディフューザ部を通して混合され地上のタービンポンプの吸上可能高さまで押し上げます。

さらにタービンポンプはこの水 $Q_1 + Q_2$ を吸い上げて、羽根車を通して圧力を高めます。

この水の一部 Q_1 はジェット部に戻り、残りの水 Q_2 は調圧弁と通って圧力タンクへ入り、吐出管を通して使用されるわけです。

つまり Q_1 という水は常にタービンポンプとジェット部との間を循環しているのです。

調圧弁はこのジェット部へ戻る圧力水の圧力を常に一定力以下にならないようにするもので、タンク圧力に応動して自動的に作動いたします。

③ ポンプ性能

全揚程が低いと揚水量は多く、反対に全揚程が高いと揚水量は少なくなります。またジェット式ポンプの特徴として吸上高さの変化により、揚水量が大きく変わります。

揚水量とモートル消費電力の関係はうず流れ形ポンプ（ウエスコポンプ）と反対に揚水量が多くなると消費電力も多くなるポンプです。この関係を示したのが図4-38です。

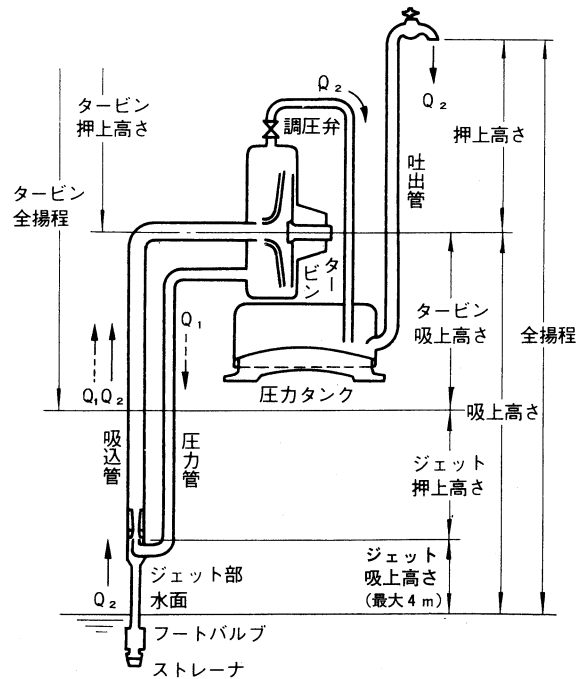


図4-37 揚水原理

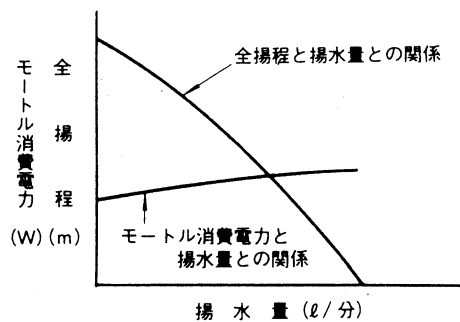


図4-38 K P形揚水量と消費電力

(3) タービンポンプ

うず巻ポンプの中でも、羽根車の周囲に案内羽根を持ったものは特にタービンポンプといわれており、K P形の地上ポンプ部分はこのタービンポンプを使用しています。

① 構造・作用

地上に据付けるタービンポンプは遠心力の作用で水に圧力と速度の両エネルギーを与え揚水するポンプで、効率がよく摺動部分がなく寿命が長いため今日では小型大型を問わず広く使用されているもので、その構造を図4-39に示します。

羽根車は羽根の前後に側板を一体に設けたクローズドタイプの羽根車で、モートル軸にキーを介して確実にネジで固定しています。羽根車の外周にある案内羽根は羽根車から出た水の水速度エネルギーを圧力エネルギーに変えるもので、数枚の羽根をもっています。案内羽根は鋳鉄製で、羽根車の吸込口の外周に対向する部分にはステンレス製の口金が入っています。案内羽根の周囲はケーシングカバーで包まれており、吐出側には調圧弁が取付けられ、調圧弁の先は送水管を介して圧力タンクへ接続されます。前面に吸込管フランジが取付けられます。

ケーシングの軸貫通部にはセラミックタイプのメカニカルシールが装着されています。

又、浅井戸時の自吸運転のためにケーシングカバーは気水分離室が形成されています。

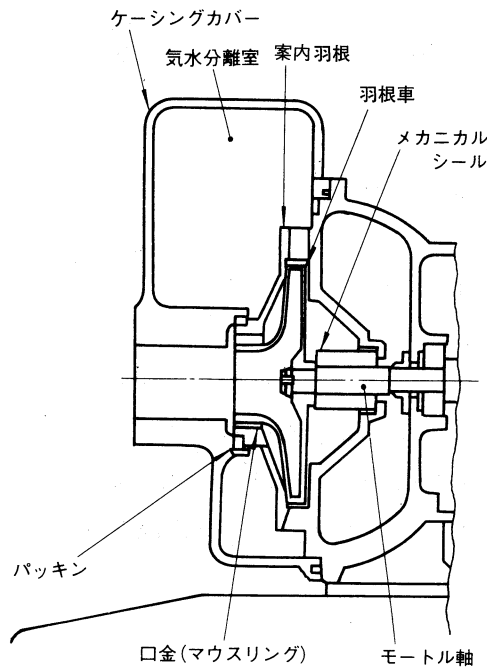


図4-39

(4) 調圧弁

① 構造・作用

ケーシングカバー上部の吐出口には図4-40に示すような構造をした調圧弁がついています。

この調圧弁はタンク圧力に応じて自動的に作動し、圧力管への分流圧力を調整するもので、ジェット押上圧力を得るのに大切な働きをするものです。

タンク圧力が高い時はベローズは右方に押されていますが、タンク圧力が低くなると左方にもどって弁抵抗を増し、圧力管への分流圧力がタンクとともに低下するのを防いでジェット押上圧力の下がるのを防止しています。

② 取 扱 い

浅井戸使用時には調整ネジは、出荷時、浅井戸用に調整していますので、調整の必要はありませんが、ジェット部、タービンポンプ部より耳ざわりな音がする場合は、調整ネジを音が消えるまで締込んで下さい。

深井戸で使用される場合は次の順で調整して下さい。

- ① 呼水口より呼水を注入します。
 - ② 呼水完了後、図4-41のように呼水口に圧力計（連成形でもよい）を取付けます。
 - ③ 調圧弁の調整ネジを右（時計回り）へいっぱいねじ込みます。
 - ④ プラグを電源に差し込むとモートルが運転を始め、圧力計の針が上昇し、しばらくすると圧力が安定します。
 - ⑤ そこですべての蛇口を全開し、調整ネジを徐々にゆるめて圧力計の指示が表4-3になるように調整します。この場合調整が不適當であるとポンプより「ガー」という音が発生しますので、さらに調整ネジを締込んで下さい。
 - ⑥ 計器がない場合は調整ネジをいっぱい締込み、ポンプの安定運転を確認後、調整ネジを徐々にゆるめ、ポンプより「ガー」という音が発生した点から1/2回転締込んで下さい。
- 尚、将来、井戸水位の低下が予想されるときにはさらに2～3回転締込んで下さい。
- ⑦ この状態で安定運転することを確認して下さい。
 - ⑧ 電源を切り、計器を取りはずし、もう一度呼び水後電源を入れ蛇口を開閉して自動的に運転停止を繰り返すかどうか確認して下さい。

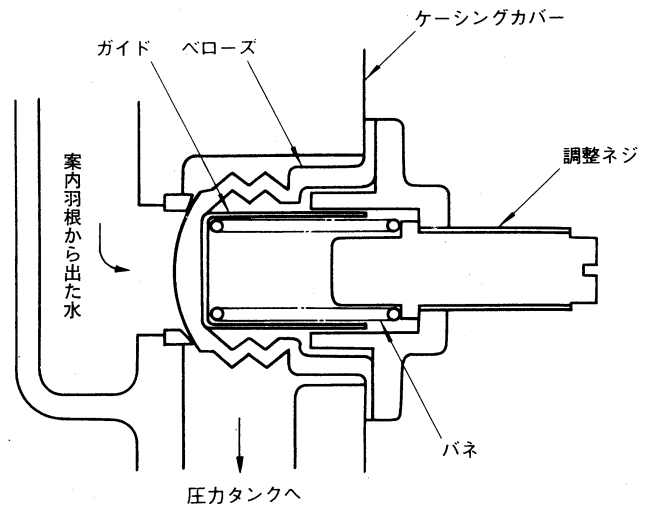


図4-40 調 圧 弁

表4-3 調圧弁調整圧力（標準ジェットの場合）

ポンプ形名	KP-155/156S	KP-255/256S	KP-405/406LS 3405/3406LS	KP-3755/3756LS
調整圧力kpa {kgf/cm ² }	50 {0.5}	100 {1.0}	140 {1.4}	240 {2.4}

(5) ジェット

① 標準ジェット

- ① 浅井戸時（吸上高さ6m以内）

基本構造および作動については、すでに説明した通りですが、各部の材質は、全て耐蝕性材料であり、錆びる心配は全くありません。ポンプ取付けには図4-42のように深井戸

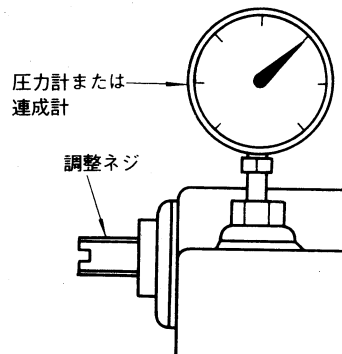
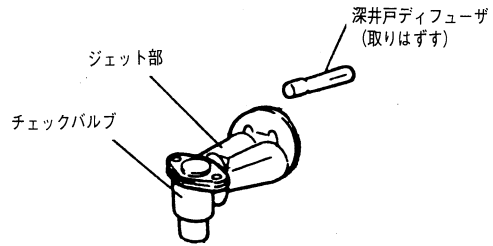


図4-41 調圧弁の調整

ディフューザを取りはずして下さい。
 万一ディフューザのパッキン部に異物がつまった場合にはディフューザを取り出してパッキン部を掃除して下さい。再組立にあたっては手で締める程度で結構です。



㊤ 深井戸時 (吸上高さ 6 m~12 m)

浅井戸と同じジェットを使って井戸の中にジェット部分を配管します。

図 4-42 浅井戸時の注意

ただしこの場合には図 4-44 のようにジェット部とチェックバルブを組み替えて下さい。このときボルトの長さをまちがえないようにして下さい。

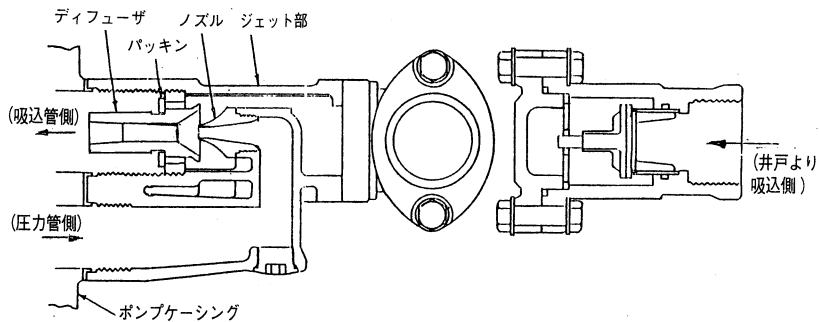


図 4-43 浅井戸時のジェット取付状態

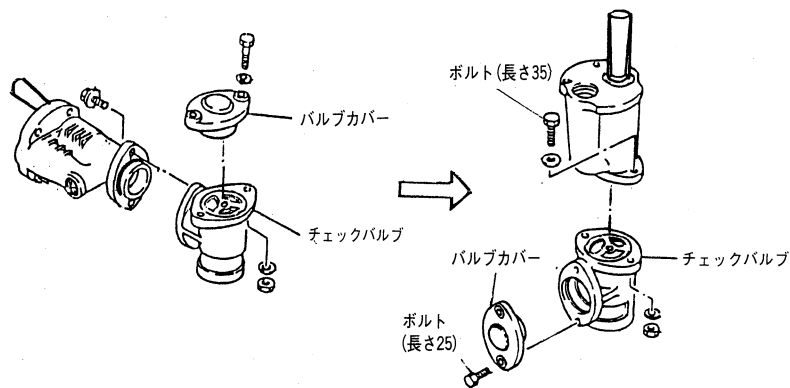
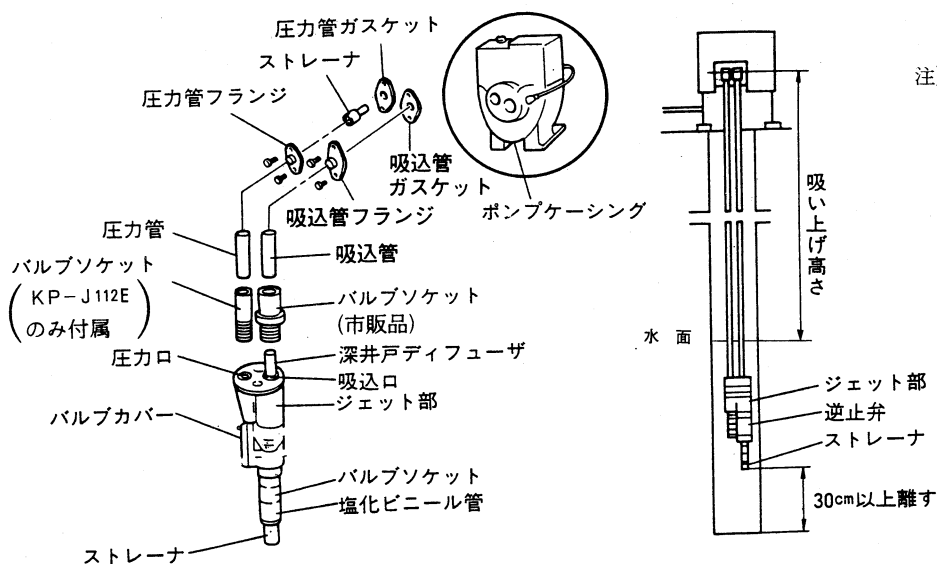


図 4-44 ジェット組み替え要領

配管は図4-45を参照して下さい。



注) 圧力管, 吸込管フランジ取付用のボルトは全機種ポンプ本体付属品をご使用下さい。

図4-45 深井戸配管要領

② 専用ジェット (吸上高さが12mを越える場合)

吸上高さが12mを越える場合は、標準ジェットでは揚水できませんので別途準備した深井戸専用ジェットを使用することになります。構造は図4-32を参照下さい。

使用するジェットの選定は次の表に示します。

表4-4 専用ジェットの選定

吸上高さ ポンプ形名	6 m以下	6 m~12m	12m~18m	18m~24m	24m~30m	30m~35m	深井戸配管時 の必要井戸径
KP-155/156S	標準ジェット KP-J112E (浅井戸配管)	標準ジェット KP-J112E (深井戸配管)	—	—	—	—	3 B
KP-255/256S	標準ジェット KP-J212E (浅井戸配管)	標準ジェット KP-J212E (深井戸配管)	深井戸専用ジェット KP-J224D		—	—	4 B
KP-405/406LS 3405/3406LS	標準ジェット KP-J412E (浅井戸配管)	標準ジェット KP-J412E (深井戸配管)	深井戸 専用ジェット KP-J724D	深井戸専用ジェット		—	4 B
KP-3755/3756LS	標準ジェット KP-J712E (浅井戸配管)	標準ジェット KP-J712E (深井戸配管)	KP-J724D		KP-J735D		4 B

配管は図4-46を参照して実施ください。

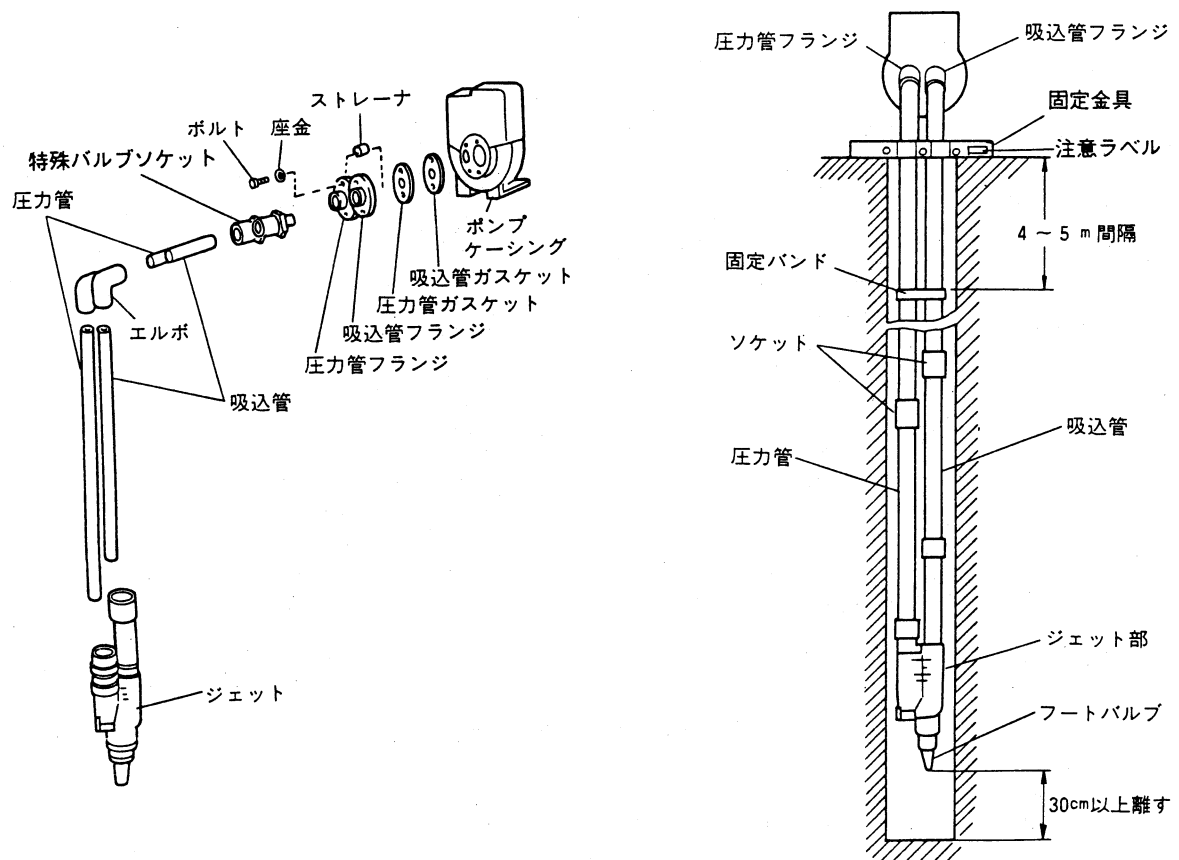


図4-46 深井戸専用ジェット配管

※ 配管にあたっての注意事項

- ① 吸込管、圧力管の横引き部分は井戸側が低くなるように配管して下さい。
- ② 吸込管、圧力管の途中のソケットの位置をずらして配管して下さい。そうしないと100mm(4B)の井戸に入りません。
- ③ 吸込管と圧力管は同径ですからポンプ本体の吸込側、圧力側との接続はまちがえないように配管して下さい。そうしないと呼水が完全でも揚水しません。

調圧弁の調整方法は標準ジェットと同一ですが、調整圧力は表4-5のとおりです。

表4-5 調圧弁調整圧力(専用ジェットの場合)

ポンプ形名	KP-255/256S		KP-405/406LS,3405/3406LS			KP-3755/3756LS			
吸上高さ m	18	24	18	24	30	18	24	30	35
調整圧力 kpa {kgf/cm ² }	100 {1.0}		130 {1.3}		160 {1.6}	240 {2.4}	260 {2.6}		
使用ジェット形名	KP-J224D		KP-J724D	KP-J735D		KP-J724D		KP-J735D	

③ シングルジェット(シングルパイプ方式)

井戸径が小さく標準ジェット、専用ジェットが使用できない場合にご利用下さい。(40ミリ用、50ミリ用)があります。

ジェット部には圧力を送る圧力管と水を吸い揚げる吸込管と2本の配管をするのが普通ですが、2本の配管を挿入するため、どうしても井戸の内径がある程度の大きさ以上が必要です。

シングルジェットは小径の井戸でも使えるようにしたもので、そのため圧力管として、井戸ケーシングを利用して、吸込管のみを井戸の中に挿入、装着するようにしたものです。

シングルジェットを据付けた状態を図4-47に示します。

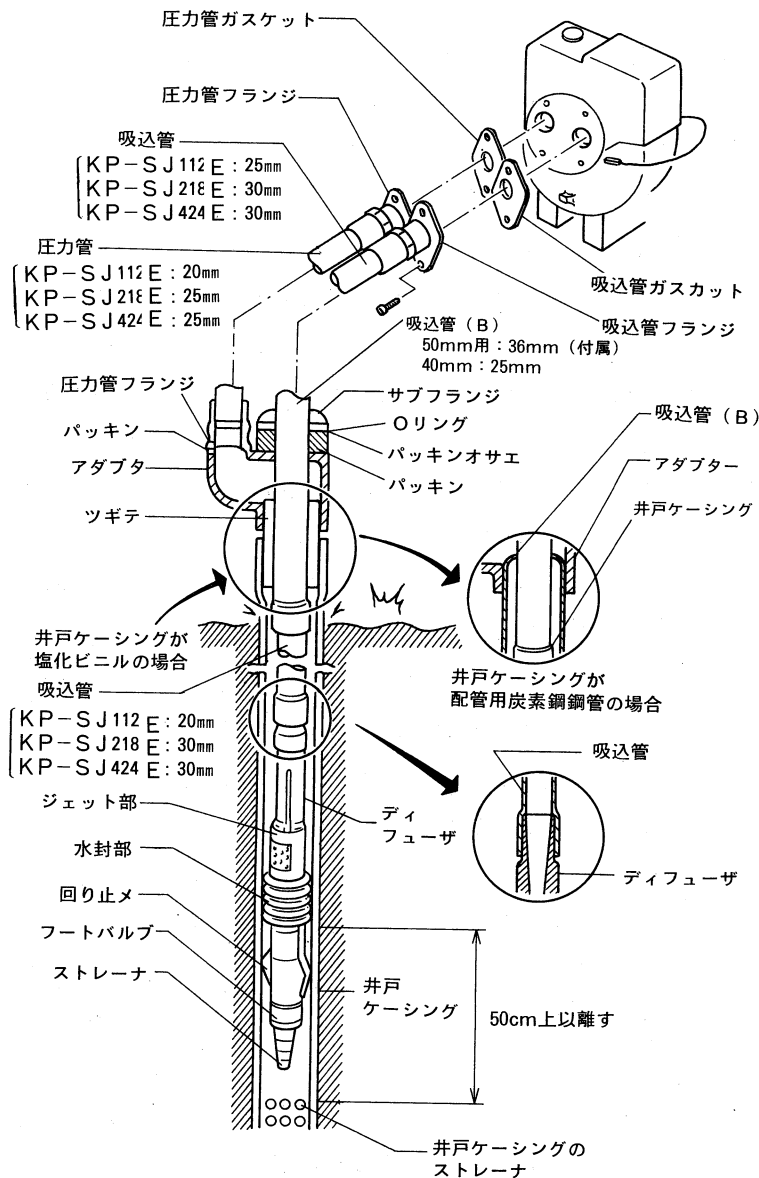


図4-47 シングルジェット据付図

表4-6 シングルジェットの選定

吸上高さ	6~12m	12~18m	18~24m	井戸径B※ (mm)
ポンプ形名				
KP-155/156S	KP-SJ112E	—	—	1½ (40)
KP-255/256S	KP-SJ218E		—	2 (50)
KP-405/406LS 3405/3406LS	KP-SJ424E			2 (50)

※ V P管、鉄管に限ります。V U管には使用できません。

吸込管配管時の注意

ジェット部を井戸の中に落とさないため地上で配管されることをおすすめします。この時必ずアダプター部を貫通させてから横引きして下さい。

吸込管は熱間で接続して下さい。市販のソケットは使用しないで下さい。(揚水性能が著しく低下し、場合によっては、揚水できないこともあります。)

アダプター、パッキンおさえ部に位置する吸込管は吸込管(B)を使用して下さい。

KP-SJ112Eは市販の水道用硬質塩化ビニール管25mmを50cm程度の長さに切断して吸込管(B)としてアダプター貫通部に使用して下さい。

KP-SJ218E、424Eの場合は付属の吸込管(B)36mmを必ず使用して下さい。これ以外のサイズはアダプター部の水封ができませんので使用しないで下さい。

④ ジェット部の取付方法

ジェット部を井戸ケーシングへ挿入し、地上での操作で、井戸ケーシングとの間のシールをする必要がありますので、普通のジェット（平行ジェット）と異なり、注意を要します。以下にジェット部の取付方法を説明します。

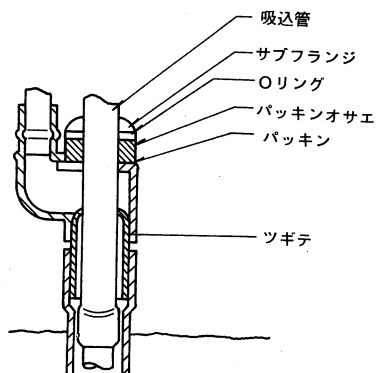


図 4—48 アダプター部

- 井戸ケーシングが塩化ビニール管の場合、ツギテを井戸ケーシングに熱間接続して下さい。なお井戸ケーシングが、鋼管の場合は、井戸ケーシングに直接アダプターを取付けます。（この場合ツギテは不要です。）
- 吸込管の下端（井戸側）にジェット部を接続します。
- 吸込管の上端（ポンプ側）は横引き管を接続される前にアダプター部を貫通させてから、横引きを接続して下さい。
- 吸込管が、井戸内へ落ちないようにロープ等で吸込管上端部を固定して下さい。
- 水封部を、ゆるめた状態で吸込管を回さないようにして、井戸ケーシング内へ挿入します。

【この時、水封部がよくすべるように水でぬらして下さい。
 なお、挿入時万一引っ掛かった場合は無理に押し込まず、いったん軽く引き上げてから再び挿入して下さい。無理に押し込まれますと水封部にキズがつきます。】

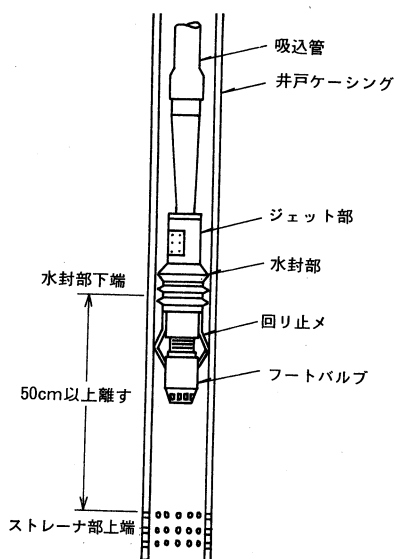


図 4—49 ジェット部

- 所定の位置までジェット部をおろした後、吸込管を右へかたくなるまで手で回します。（10回転位）
- 【吸込管は必ず手で回して下さい。パイプレンチなどで無理に回しますと、回り止めが摩耗したり接続部が、はずれることになりますのでご注意ください。】

- 水封部は井戸ケーシングのストレーナ部上面より50cm以上離して下さい。

アダプター部のパッキンおさえ、サブフランジを取付けます。

- アダプター部からポンプまでの配管をして下さい。

なお、吸込管地上部は、引上げ時便利のようにパッキンおさえ上面より吸込管横引きのエルボまでの距離を10～15cmの位置になるようにして下さい。

また水封部は、井戸ケーシングのストレーナ部上面より、50cm以上離して下さい。

なおジェット部より下の水を採りたい時にはフートバルブを外しソケットを介して吸込パイプを延長して下さい。（4m以内、フートバルブは吸込パイプの下端につけて下さい。）

- アダプター部のボルトを締付けて下さい。
- アダプター部からポンプまでの配管をして下さい。

(6) フートバルブ、他

ポンプ停止時に水の逆流を防止するフートバルブ（チェックバルブ）は標準ジェット、深井戸専用ジェットの場合は図4-31、図4-32に示すように、ジェット本体の入口側に組み込まれています。

また、シングルジェットに付属のフートバルブは図4-50に示す、全砲金製のフートバルブです。

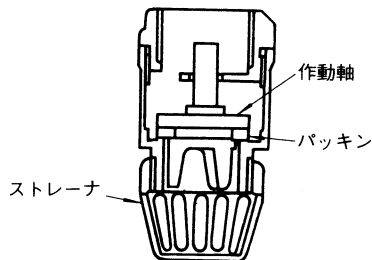


図4-50 フートバルブ

その他のメカニカルシール、圧力タンク、圧力スイッチ、及び自動空気補給装置の構造作用はWP形と同じです。

(7) ジェット据付時の留意点

ジェット部は、それぞれの機種、および水位等に応じて、ディフューザ、ノズル等の寸法が異なった各種のものもありますので、選定表に従って選定して下さい。

ジェットポンプの場合、配管内の異物（パイプの切屑、小石等）がジェット部分のノズルの孔のところに溜り、揚水不良を起こす場合がありますので、配管の際にはパイプ内の清掃には十分注意して下さい。

4.5 KP-N形ポンプ

(1) 各部の名称

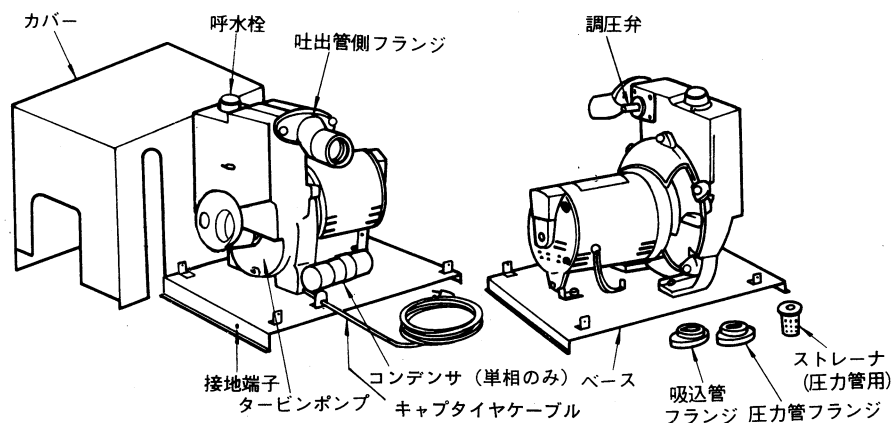


図4-51 KP-N形各部の名称

(2) KP-N形ポンプは図4-51に示すように、ベース上にポンプを取付けカバーを被せるようにした構造で、KP形ポンプより、圧力タンク、圧力スイッチ等自動運転に必要な部品を取除いたものです。各部の構造、特性はKP形の章を参照して下さい。