

第11編 ポンプ

空調機器用ポンプを用途で分類するとつぎの通りです。

(1) 冷房用

● 冷凍機冷却水ポンプ……適用機種〈VPL形, LP形, CP形〉

水冷式でも井戸水をポンプで揚水して使用し、そのまま用いる方法と、循環ポンプを使って冷却水を冷却塔を通じて熱を大気中に放出する循環方式とがあります。

● 冷水循環ポンプ……適用機種〈VPL形, LP形, GP形, CP形〉

室内熱交換ユニットに冷水を循環させるポンプです。

● 冷却塔補給水ポンプ……適用機種〈CP形〉

冷却塔により冷却水を循環使用するばあい、水が飛散、蒸発し、除々に減少するため、水を補給するポンプです。

(2) 暖房用

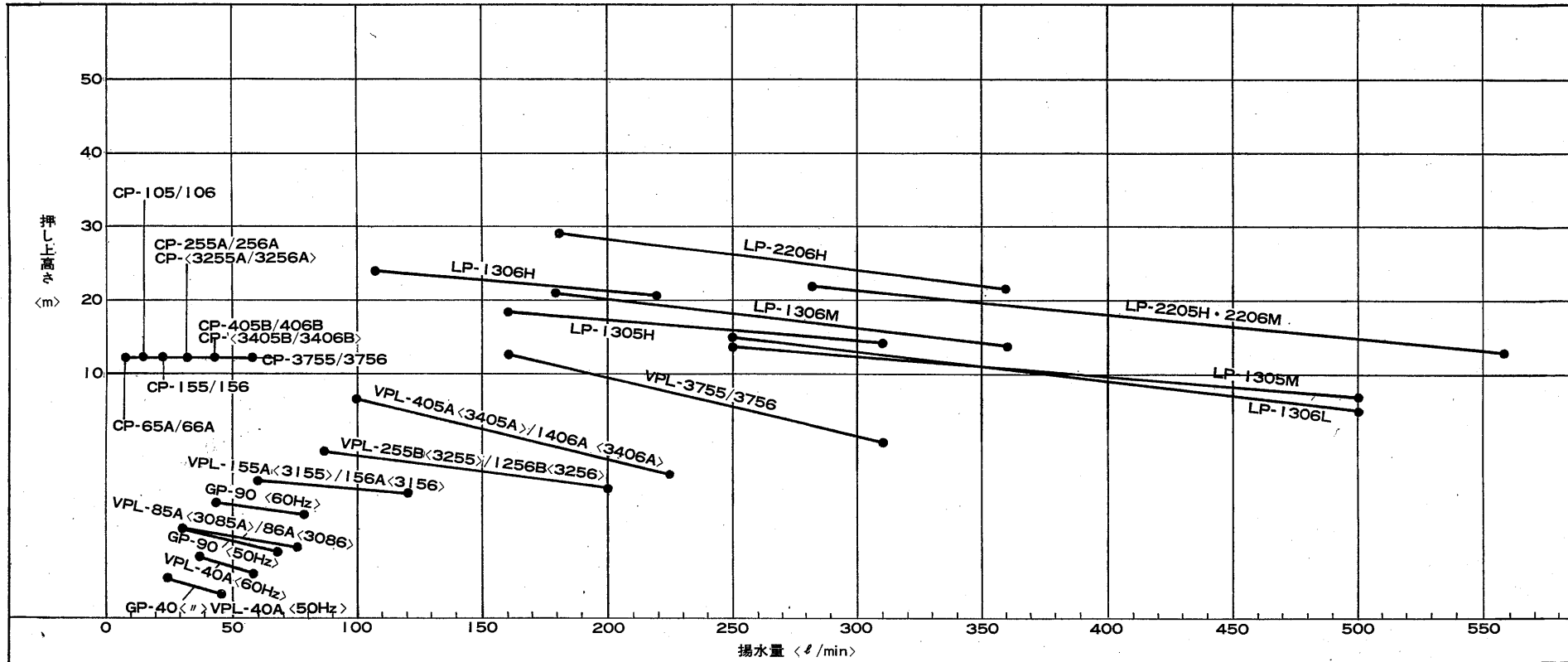
● 温水循環ポンプ……適用機種〈VPL形, LP形, GP形〉

室内熱交換ユニットに温水を循環させるポンプです。

● 温水機補給水ポンプ……適用機種〈CP形〉

温水が膨張タンク、排気弁等より蒸発減水するため、水を補給するポンプです。

機種一覧表



目次

11.1	仕様	449
11.2	外形寸法図	451
11.3	VPL形, LP形循環ポンプ	454
11.3.1	特性	454
11.3.2	電気系統図	455
11.3.3	構造	456
11.3.4	ポンプ選定と配管	457
11.3.5	据付	457
11.4	GP形循環ポンプ	459
11.4.1	特性	459
11.4.2	電気系統図	459
11.4.3	構造	460
11.4.4	ポンプ選定と配管	461
11.4.5	据付	461
11.5	CP形自吸式うず流れポンプ	461
11.5.1	特性	461
11.5.2	電気系統図	461
11.5.3	構造	462
11.5.4	ポンプ選定	462

11.1 仕様

(1) VPL形, LP形, GP形循環ポンプ

(a) 50Hz

口径 <mm>	形名	電動機 定格出力 <kW>	ポンプ仕様				相	電圧 <V>
			吐出量<l/min>	揚程<m>	吐出量<l/min>	揚程<m>		
25	VPL-40A	0.03	25	2.5	45	1	1	100
32	VPL-85A	0.08	30	4	75	2		
	VPL-3085							
40	VPL-155A	0.15	60	5	120	3	1	100
	VPL-3155						3	200
50	VPL-255B	0.25	90	6	200	4	1	100
	VPL-3255						3	200
65	VPL-405A	0.4	100	8.5	240	5.5	1	100
	VPL-3405A	0.75	160	12.5	320	7	3	200
	VPL-3755							
50	LP-1305H	1.3	160	19.5	320	14	3	200
65	LP-1305M		250	14.5	500	8		
	LP-2205H		2.2	280	22	560		
20	GP-40	0.03	25	2.5	45	1	1	100
25	GP-90	0.07	30	4	65	2		

(b) 60Hz

口径 <mm>	形名	電動機 定格出力 <kW>	ポンプ仕様				相	電圧 <V>
			吐出量<l/min>	揚程<m>	吐出量<l/min>	揚程<m>		
25	VPL-40A	0.04	33	3	53	1.5	1	100
32	VPL-86A	0.08	30	4	75	2		
	VPL-3086							
40	VPL-156A	0.15	60	5	120	3	1	100
	VPL-3156						3	200
50	VPL-256B	0.25	90	6	200	4	1	100
	VPL-3256						3	200
65	VPL-406A	0.4	100	8.5	240	5.5	1	100
	VPL-3406A	0.75	160	12.5	320	7	3	200
	VPL-3756							
40	LP-1306H	1.3	110	24.5	220	20	3	200
50	LP-1306M		180	20.5	360	13.5		
	LP-2206H		2.2	180	29.5	360		
65	LP-1306L	1.3	250	15	500	7	3	200
	LP-2206M	2.2	280	22	560	13		
20	GP-40	0.04	33	3	53	1.5	1	100
25	GP-90	0.09	45	5	80	2.5		

(2) CP形自吸式うず流れポンプ

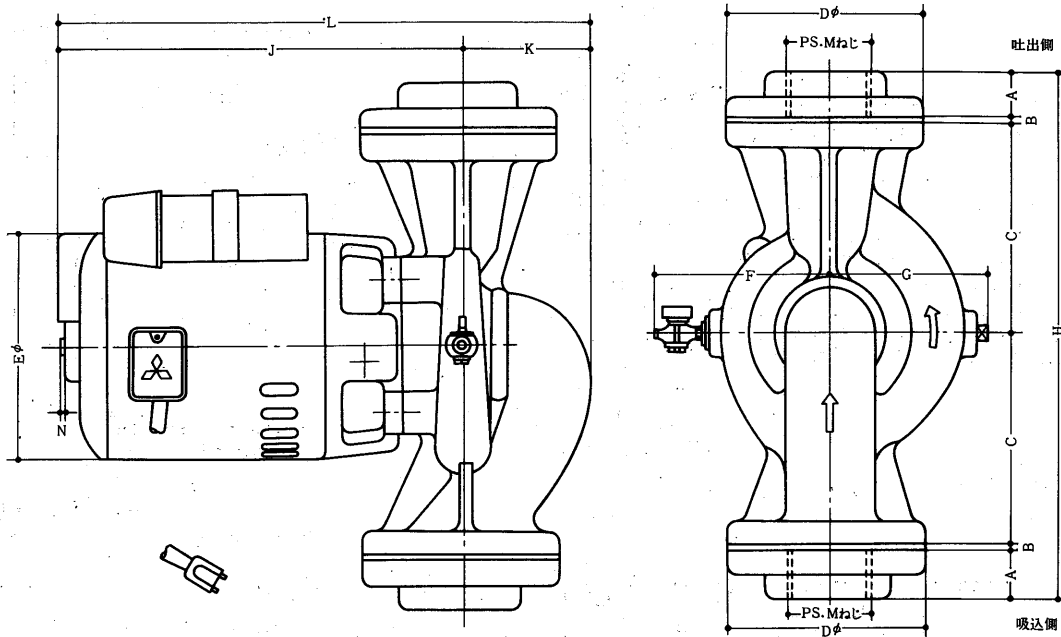
口径 <mm>	形名	出力 <W>	吸上 高さ <m>	押上 高さ <m>	標準 揚水量 <l/mm>	電動機	電圧 <V>	周波数 <Hz>	消費 電力 <W>	メカニ カルシ ール 形名	製品 重量 <kg>	形式認可番号
13	CP-65A	65	6	6	10	単相コン デンサ モートル	100	50	145	P-11	7.0	▽91-491
	60							175	▽91-492			
20	CP-105	100	8	7	14	単相コン デンサ モートル	100	50	180	P-11C	10.0	▽91-3894
	60							200	▽91-3895			
	CP-155	150	8	10	19	単相コン デンサ モートル	100	50	260	P-11C	10.5	▽91-3896
	60							290	▽91-3897			
25	CP-255A	250	8	18	27	単相コン デンサ モートル	100	50	440	P-12C	15.0	▽91-441
	60							500	▽91-444			
	CP-3255A	250	8	18	27	三相 モートル	200	50	350	P-12C	15.0	▽91-493
	60							455	▽91-498			
30	CP-405B	400	7	23	40	単相コン デンサ モートル	100	50	520	P-15	19.0	——
	60							60				——
	CP-3405B	400	7	23	40	三相 モートル	200	50	510	P-15	16.0	——
	60							60				——
	CP-3755	750	7	30	60	三相 モートル	200	50	1100	P-15C	18.5	——
	60							60				——

注 標準揚水量とは、全揚程12mの時の揚水量です。

11.2 外形寸法図

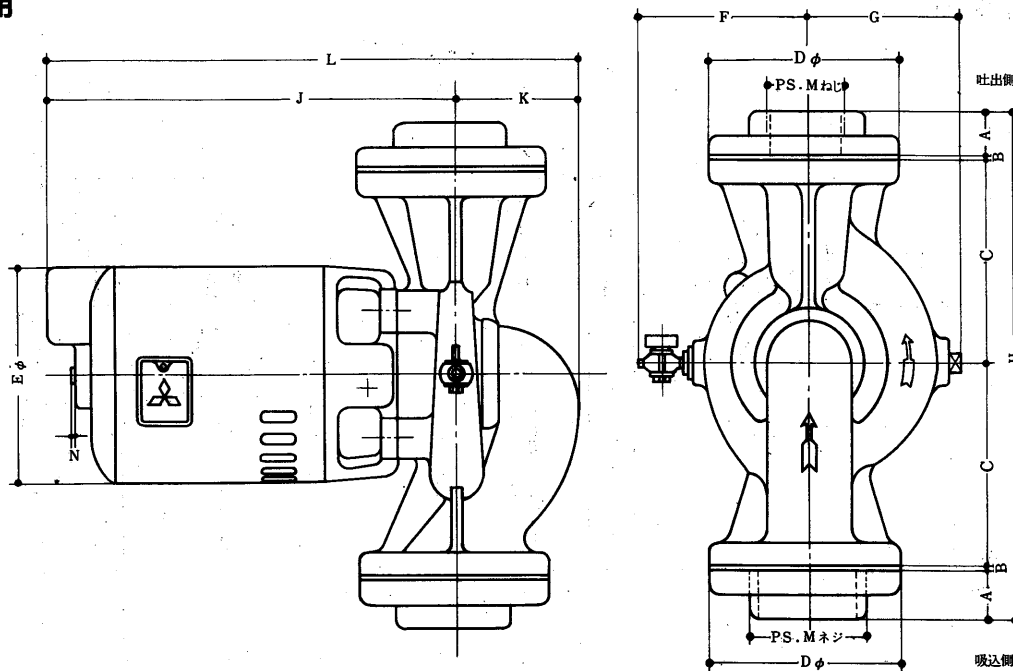
(1) VPL形循環ポンプ

(a) 単相用



形名	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N
VPL40A	22	2	75	95×50	96	78	64	198	159.5	45.5	205	1	1
VPL85A/86A	26	2	95	130	116	89(83.5)	85(79.5)	246	209	69.5	278.5	1¼	1
VPL155A/156A	30	2	115	135	116	97.5(93)	95.5(91)	294	226.5	76.5	303	1½	1
VPL255B/256B	30	2	135	145	138	105(99.5)	106(101)	334	260	89	349	2	1
VPL405A/406A	35	2	155	155	138	114(108)	115(109)	384	277	90	367	2½	1

(b) 三相用

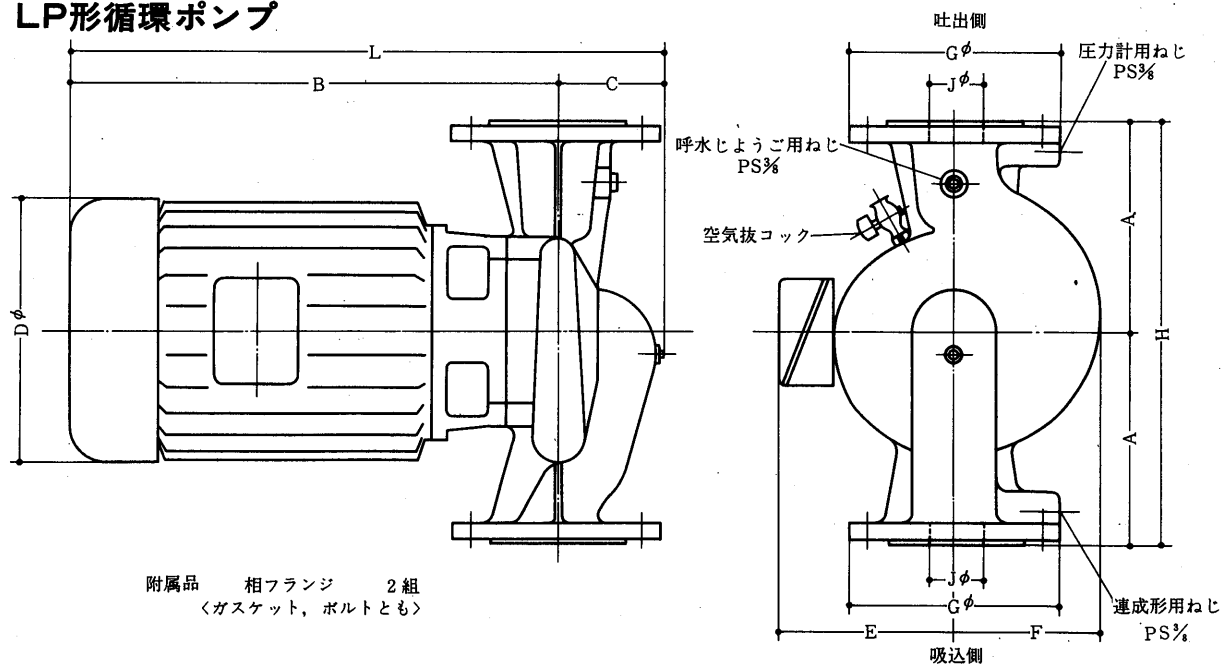


形名	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N
VPL3085/3086	26	2	95	130	116	89(83.5)	85(79.5)	246	217	69.5	286.5	1¼	1
VPL3155/3156	30	2	115	135	116	97.5(93)	95.5(91)	294	234.5	76.5	311	1½	1
VPL3255/3256	30	2	135	145	138	105(99.5)	106(101)	334	265	89	354	2	1
VPL3405A/3406A	35	2	155	155	138	114(108)	115(109)	384	262	90	352	2½	1
VPL3755/3756	35	2	155	155	138	132	125	384	272	91.5	363.5	2½	1

注 1. () 内は60Hzの時の寸法を示す。

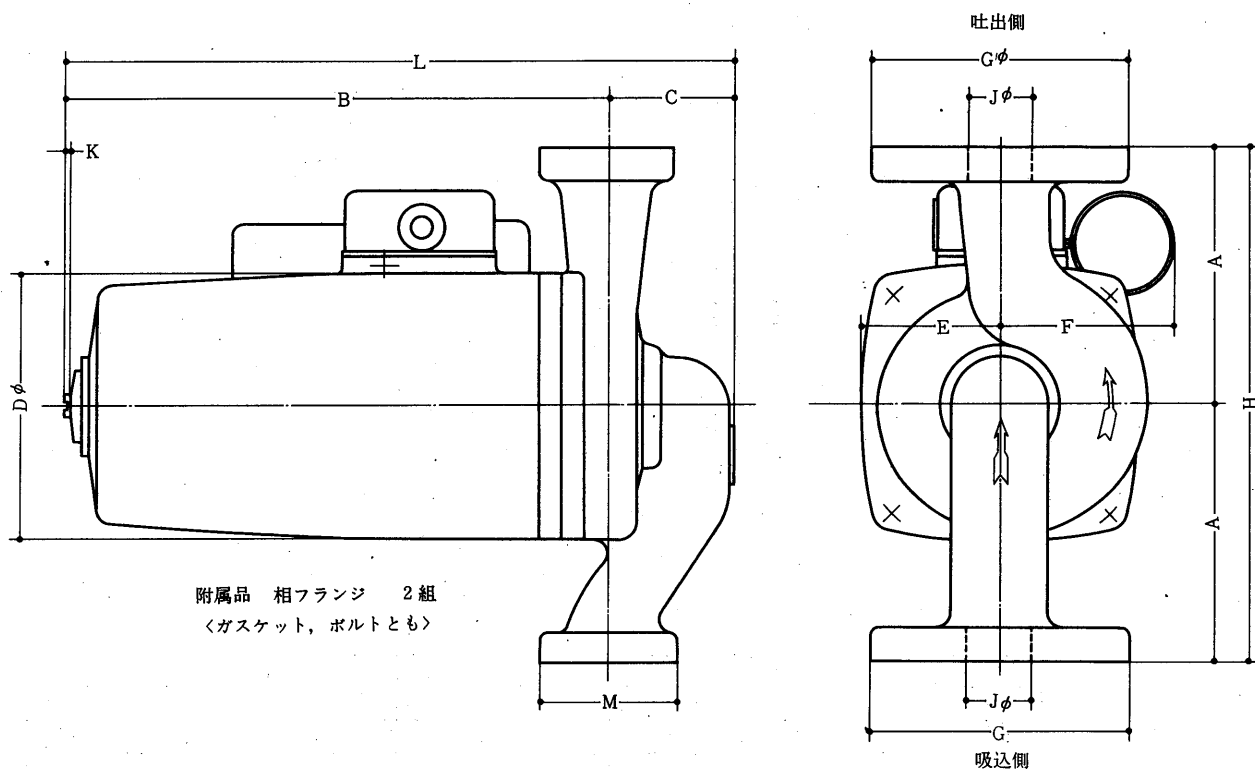
外形寸法図

(2) LP形循環ポンプ



周波数	口径	形名	A	B	C	D	E	F	G	H	J	L
50 Hz	50	LP-1305H	155	292	87	195	145	112	155	310	50	379
	65	LP-1305M	170	292	109	195	145	109	175	340	65	401
		LP-2205H	170	372	109	195	145	119	175	340	65	481
60 Hz	40	LP-1306H	150	292	79	195	145	101	140	300	40	371
	50	LP-1306M	155	292	87	195	145	106	155	310	50	379
		LP-2206H	155	372	87	195	145	112	155	310	50	459
	65	LP-1306L	170	292	109	195	145	101	175	340	65	401
		LP-2206M	170	372	109	195	145	109	175	340	65	481

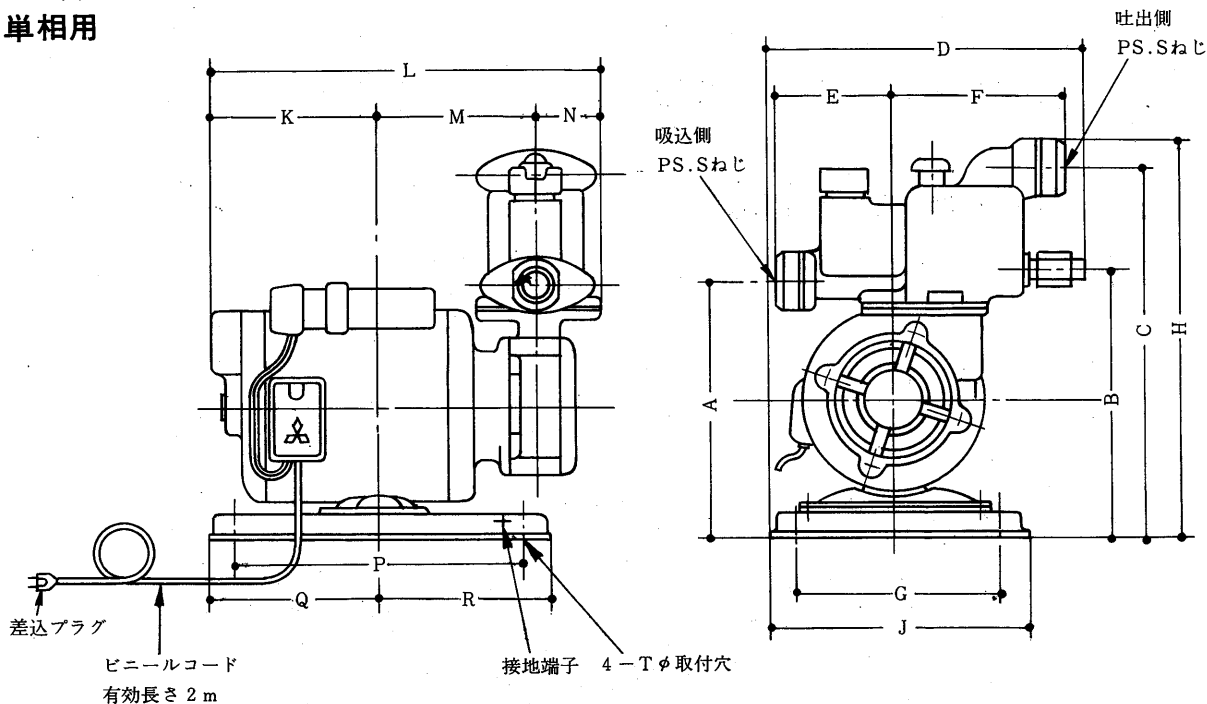
(3) GP形循環ポンプ



口径	ポンプ形名	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M
20	GP-40	75	171	40	98	51	64	80	150	20	1	211	42
25	GP-90	95	201	48	98	51	64	95	190	25	1	249	50

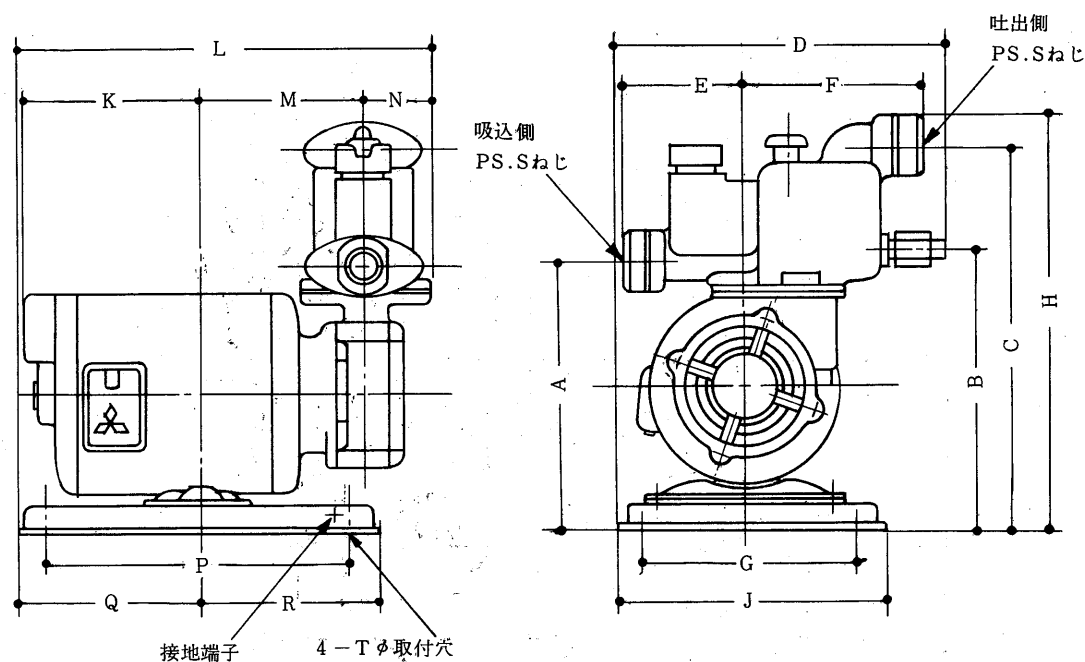
(4) CP形自吸式うず流れポンプ

(a) 単相用



形名	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	P	Q	R	S (B)	T (φ)
CP65A/66A	154.5	—	186.5	160	84	76	104	207.5	128	88.5	232	108.5	35	80	57	105	1/2	10
CP105/106	161	169	219	205	87	105	135	240	171	95.5	251	107.5	48	175	95.5	115.5	3/4	11
CP155/156	161	169	219	199	87	105	135	240	171	107.5	263	107.5	48	175	95.5	115.5	3/4	11
CP255A/256A	193	203.5	270.5	239	88	136	160	295.5	200	107	307.5	142	47.5	230	118	152	1	11
CP405B/406B	217	225	286	246	106	140	160	316	200	122	320.5	146	52.5	230	115	155	1 1/4	11

(b) 三相用



形名	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	P	Q	R	S (B)	T (φ)
CP3255A/3256A	193	203.5	270.5	239	88	136	160	295.5	200	112	307.5	142	47.5	230	118	152	1	11
CP3405B/3406B	217	225	286	246	106	140	160	316	200	107	313.5	146	52.2	230	115	155	1 1/4	11
CP3755/3756	217	225	286	246	106	140	160	316	200	117	315.5	146	52.5	230	115	155	1 1/4	11

11.3 VPL形, LP形循環ポンプ

11.3.1 特性

各機種の特性は、図1 <50Hz>, 図2 <60Hz> の通りです。ポンプ, 電動機は温水100℃でも十分耐え, かつポンプ特性は高効率の設計ですので安定した運転ができます。もちろん冷水循環にも使用できます。

図1 VPL形, LP形循環ポンプ選定図<50Hz>

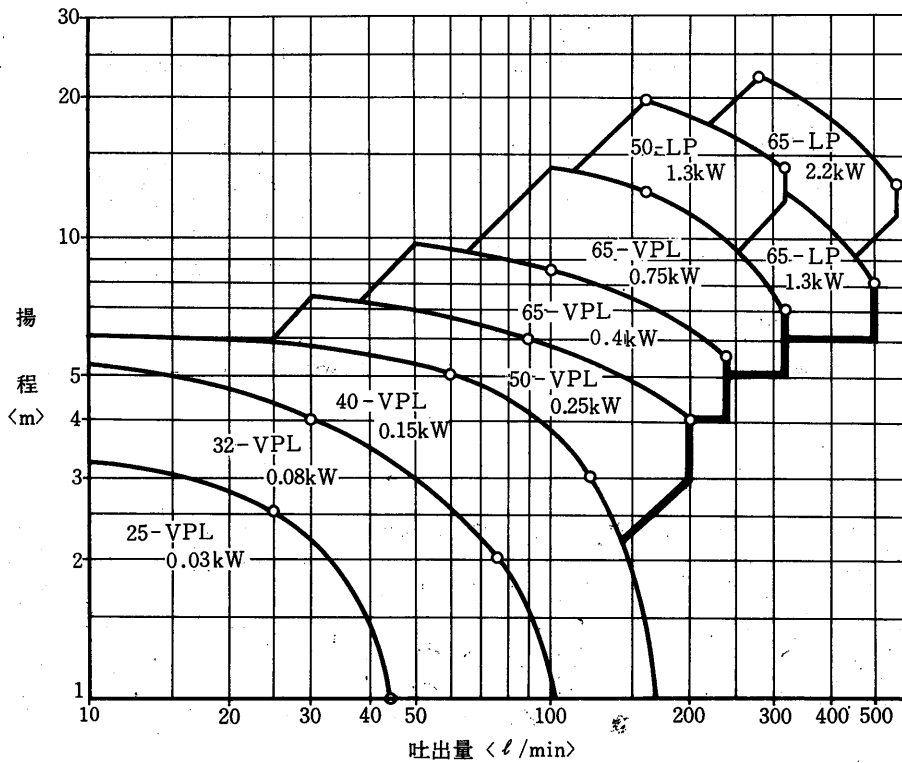
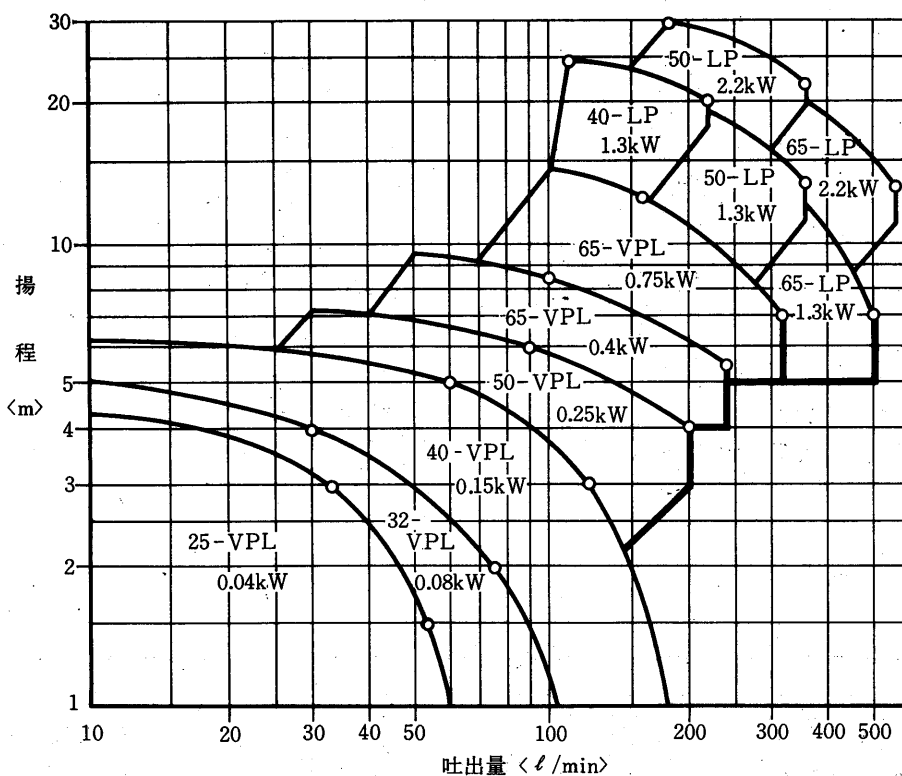


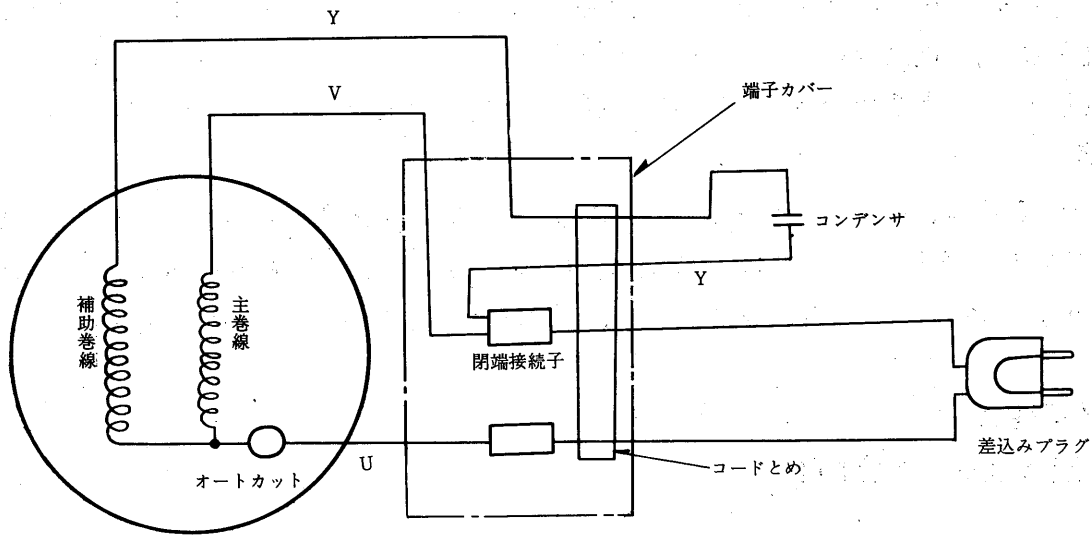
図2 VPL形, LP形循環ポンプ選定図<60Hz>



11.3.2 電気系統図

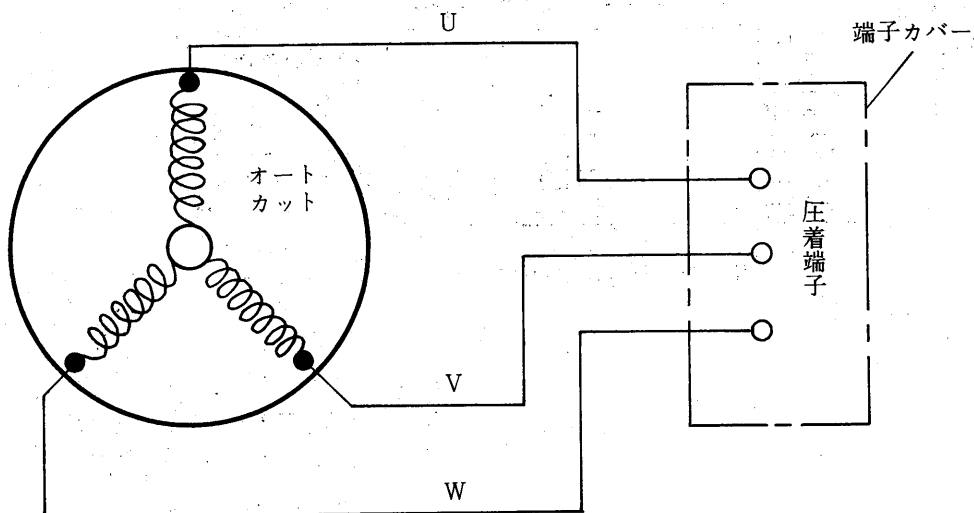
(1) 単相用

図3 単相用電気系統図<VPL形, CP形>



(2) 三相用

図4 三相用電気系統図<VPL形, LP形, CP形>



11.3.3 構造

(1) ポンプ本体

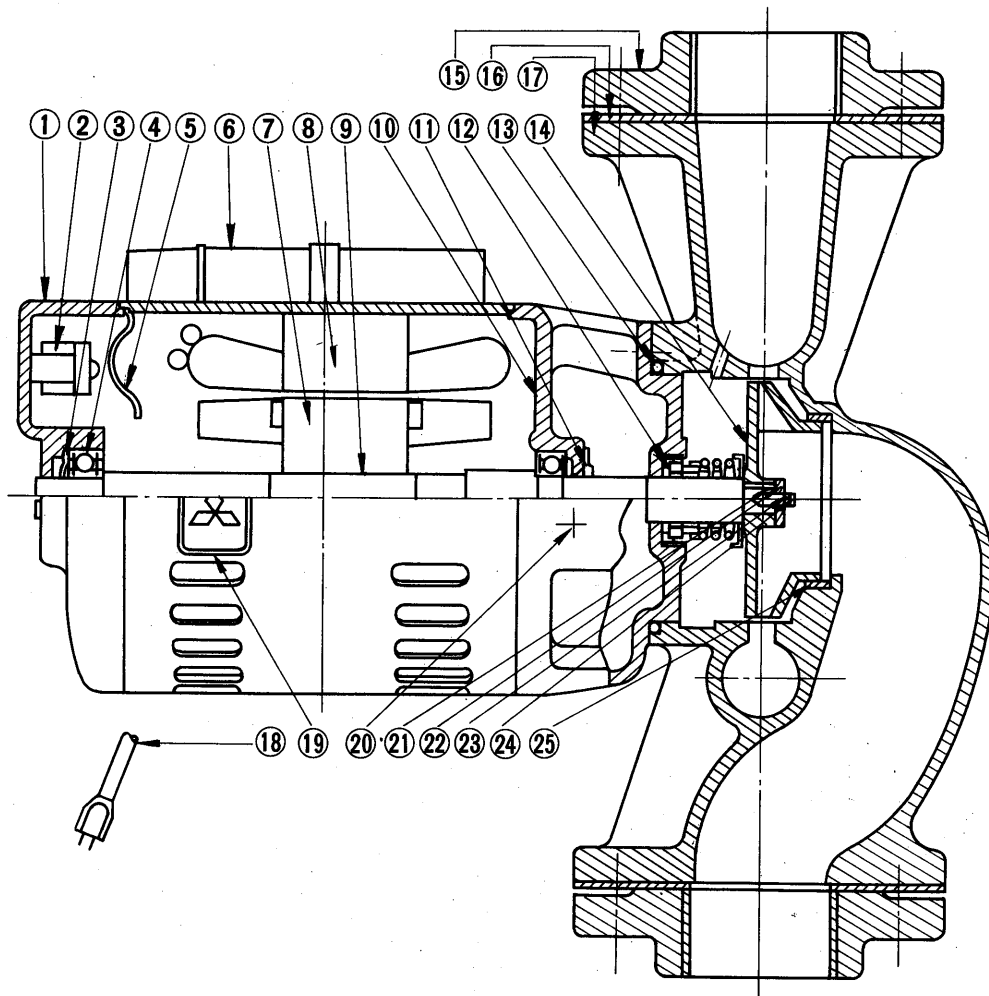
ポンプはうず巻ポンプで、ポンプ本体はケーシング、ハネ車、メカニカルシールからなっています。これらポンプ本体は、電動機と軸直結の一体構造とし、かつ、吸込、吐出フランジを一直線としたライン方式の採用により、配管途中にコンパクトな据付が可能です。メカニカルシールは組立式で、摺動材料としてフローティングシートにセラミックを、シールリングにカーボンを使用し、温水使用のばあいの軸封装置として長寿命化を計っています。

(2) 電動機

電動機は0.75kW以下は防滴保護形で、1.3kW、2.2kWは全閉外扇形です。コイル絶縁にはE種絶縁を施しています。0.75kW以下の電動機には拘束、あるいは過負荷運転、その他の原因で過大電流が流れたとき自動的に電源を切り、電動機の焼損を防止する保護装置「オートカット」を内蔵しています。

(3) ポンプ構造図

図5 VPL形循環ポンプ構造図



品番	品名	品番	品名	品番	品名	品番	品名
①	Fブラケット	⑧	固定子	⑮	フランジ	⑳	座金
②	オートカット	⑨	軸	⑯	ガスケット	㉑	バネ座金
③	プレロードスプリング	⑩	Lブラケット	⑰	ケーシング	㉒	Pステンレスボルト
④	密封玉軸受	⑪	フリンジャ	⑱	P付コード<単相250W以下>	㉓	ブシュ
⑤	風受け	⑫	メカニカルシール	㉑	端子カバー	㉔	ピーコック
⑥	コンデンサ<単相のみ>	⑬	Oリング	㉒	接地端子		
⑦	回転子	⑭	ハネ車	㉓	キー		

11.3.4 ポンプ選定と配管

ポンプ選定の基準は、吐出量、揚程、口径です。暖房負荷あるいは冷房負荷より、計画循環水量を算出します。この計画循環水量をもとに配管、熱交換ユニット等の総水頭損失を算出し、ポンプ選定図、図1、図2よりポンプ容量を選定します。ただ総水頭損失の算出にあたり、配管損失は配管口径にて変るわけですが、配管口径の決定は、最遠方距離にある熱交換ユニットまでの片道配管延長が100m以下のとき、水頭損失を1m程度、100m以上では1～4mの水頭損失になるように、口径を選定することが一般的に用いられています。また配管内流速はなるべく1m/sec前後、早くても3m/sec以下になるようにします。

11.3.5 据付

ポンプ据付に際しては、つぎの事項に注意して施工してください。とくに配管の空気抜には注意する必要があります。配管内に空気の滞留があると、十分なポンプ性能がえられないばかりでなく、ポンプの空運転によって、メカニカルシールの異常摩耗をきたし、ポンプ漏水の原因ともなります。

(1) 据付場所

ポンプの据付場所は、ポンプ性能を十分発揮し、また、将来の手入れのことを考えて場所を選ぶ必要があります。

(a)ポンプ吸入水の温度が高いと気泡発生も多く、排気が不完全ですと、ポンプ性能を十分発揮できないので、据付場所は循環水温度の一番低いところ、すなわち、温水循環のばあいは還り管末端に取付けるのが普通です。しかし、配管の水頭損失が大きい場合は、かえって吸込負圧が高くなり、気泡発生の原因となりますので、そのばあいには冷水循環と同様、行き管にポンプを取付けます。

(b)温水機の熱影響が少く、かつ将来の手入れのしやすいところに据付けます。

(c)屋外に据付けるばあいは、風雨に対する保護を十分にしてください。

(d)つぎの場所は避けてください。

- 空気溜りのしやすい配管の最高部
- 排気のしにくい高所
- 湿気の多い、又は水のかかりやすいところ

(2) 配管工事

(a)配管は空気の吸込や、水の漏洩がないよう接続してください。

(b)配管には空気溜りを作らないようにし、空気溜りが懸念される場所には、自動排気弁をつけてください。配管勾配は膨張タンク、または自動排気弁に向かって先上り1/200以上の勾配をつけて、配管中の空気が逃げるようにしてください。

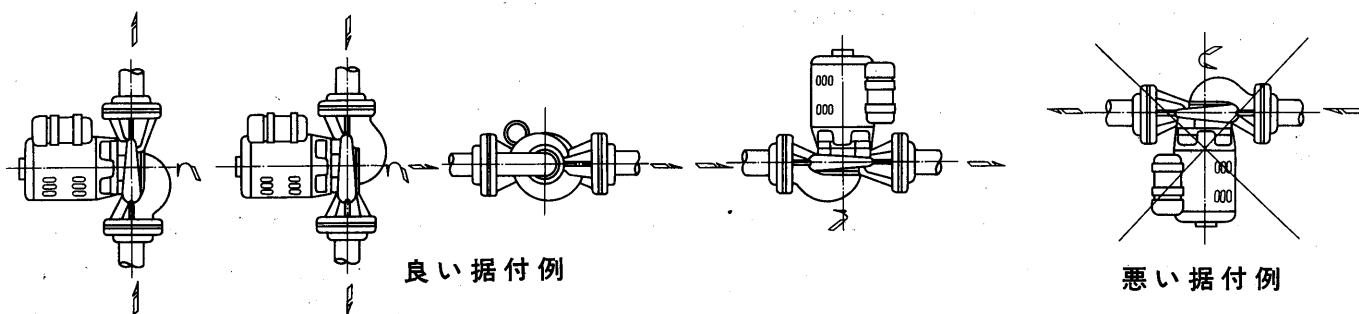
(c)ポンプの吸込口、吐出口の前後にはバルブを取付けてください。ポンプのサービス時に、配管全部の水を抜く必要がなく、とても便利です。

(3) 据付方法

(a)ポンプケーシングに水の流れを示す矢印がついています、矢印の方向が吐出側ですから、吸込口と吐出口を確認して取付けてください。

(b)据付方向は、吸込、吐出の方向が水平でも、垂直でもいずれでも据付けできます。ただし、吸込、吐出の方向が水平のとき、電動機がポンプ下側にくる据付方向は、ハネ車吸込口に空気が滞溜し、ポンプ性能を十分に発揮しにくいばあいがあるので避けてください。また、電動機を水平に取付けるばあい、開放防滴形では、電動機風穴が下になるよう、ケーシングはそのまま電動機部分のみ90°または180°回転させて取付けてください。

図6 VPL形, LP形循環ポンプ据付方向



(4) 配線工事

配線工事は各地の電力会社によって、規定が多少異っているのですが、それぞれの規定に従って安全確実に工事してください。

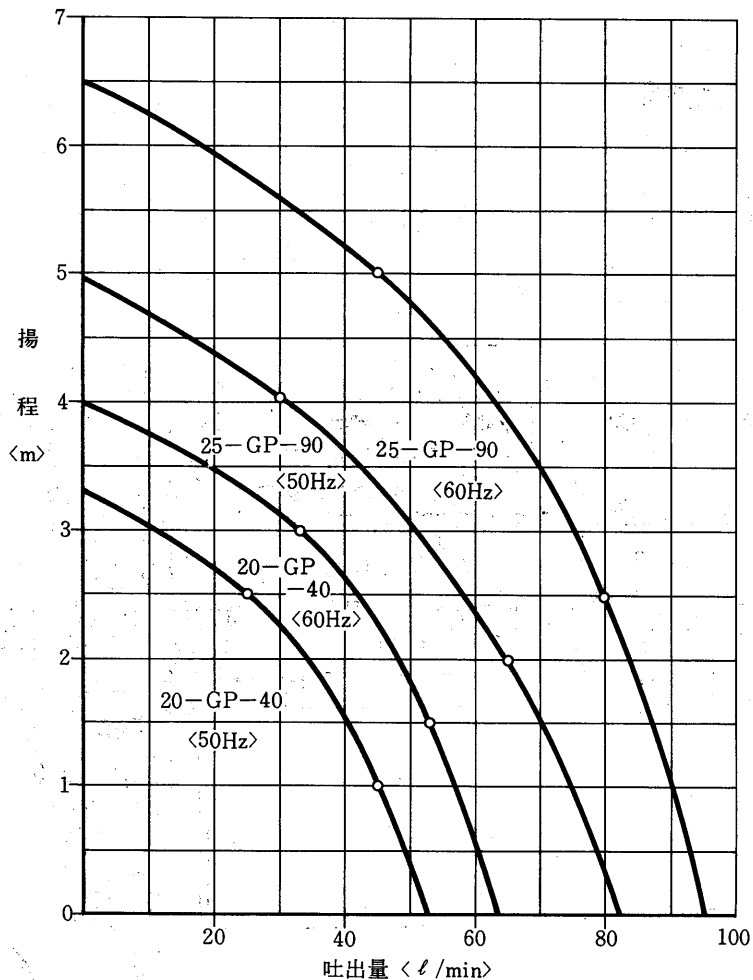
三相用循環ポンプのばあい、電動機回転方向が矢印方向〈ポンプ側から見て反時計方向〉になるように結線してください。もし逆回転のばあいは〈逆回転のばあいはポンプ性能が著しく低下し、異常騒音発生の原因ともなります〉口出線3本のうち2本の結線を入れ替えれば、正常回転になります。

11.4 GP形循環ポンプ

11.4.1 特性

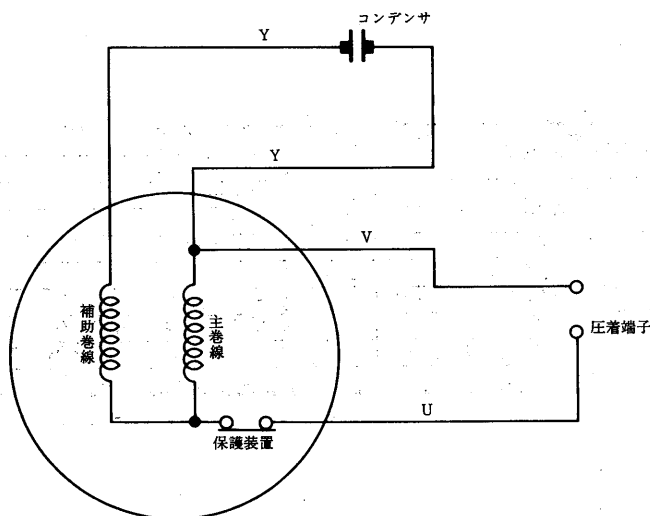
各機種の特性は、図7の通りです。100℃の温水使用にも十分耐え、キャンドモートルタイプの非常に静かな運転音のポンプです。

図7 GP形循環ポンプ選定図



11.4.2 電気系統図

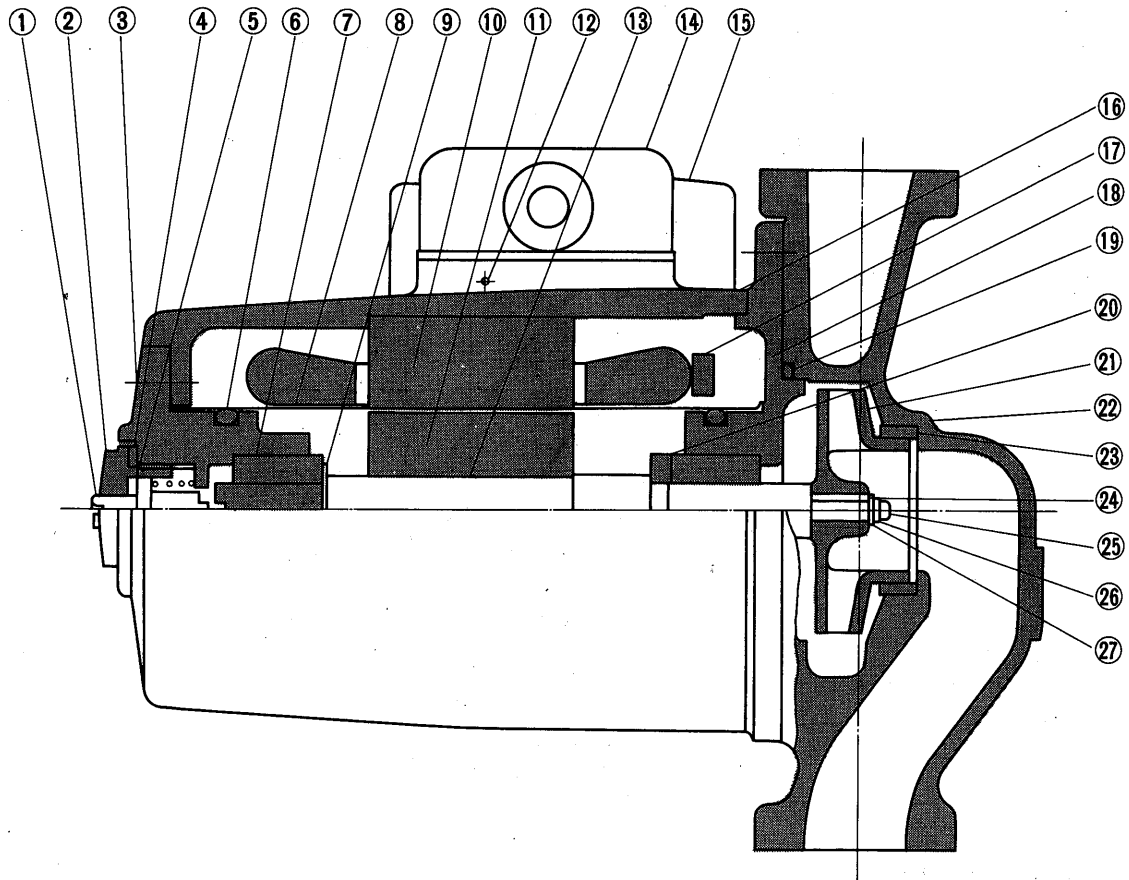
図8 電気系統図<GP形>



11.4.3 構造

回転子がポンプハネ車と共に、温水中で回転し、固定子はステンレスの隔壁〈キャン〉によって温水から隔離されている、キャンドモートルタイプのグランドレスポンプです。このため漏水の心配はなく、運転音も非常に静かです。電動機には保護装置を内蔵し、拘束等による焼損より巻線を保護します。軸受には耐温水性能にすぐれた、長寿命の特殊軸受を使用しています。

図9 GP形循環ポンプ構造図



品名	品名	品番	品名	品番	品名
1	チェックピン	10	固定子	19	Oリング
2	栓	11	回転子	20	ランナー
3	Fブラケット	12	接地端子	21	ハネ車
4	パッキン	13	軸	22	ケーシング
5	パッキン	14	端子カバー	23	ブシュ
6	Oリング	15	MPコンデンサ	24	キー〈但し40Wは除く〉
7	軸受け	16	枠	25	Pステンレスボルト〈但し40Wは除く〉
8	キャン	17	特殊保護装置	26	ステンレスバネ座金〈但し40Wは除く〉
9	軸用C形止輪	18	Lブラケット	27	座金〈但し40Wは除く〉

11.4.4 ポンプ選定と配管

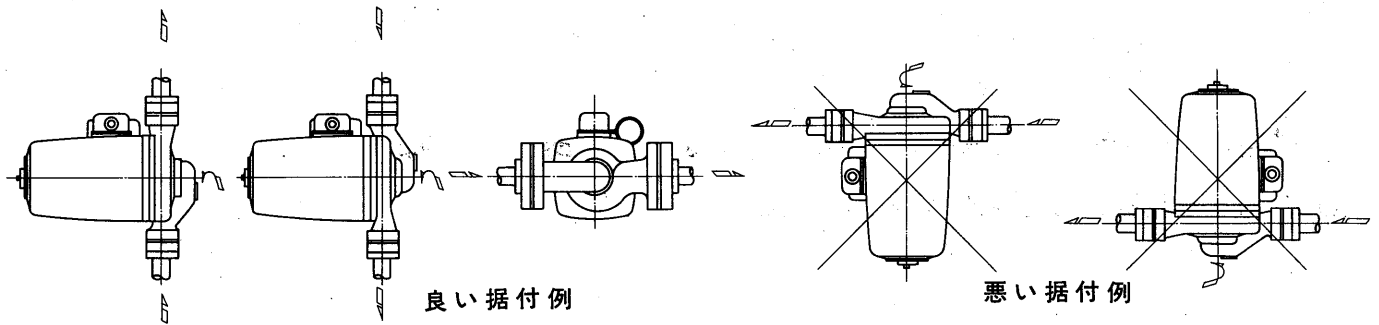
11.3.4を参照してください。

11.4.5 据付

ポンプの据付方向は、電動機が水平になるように取付けてください。

その他の注意事項については、11.3.5を参照してください。

図10 GP形循環ポンプ据付方向

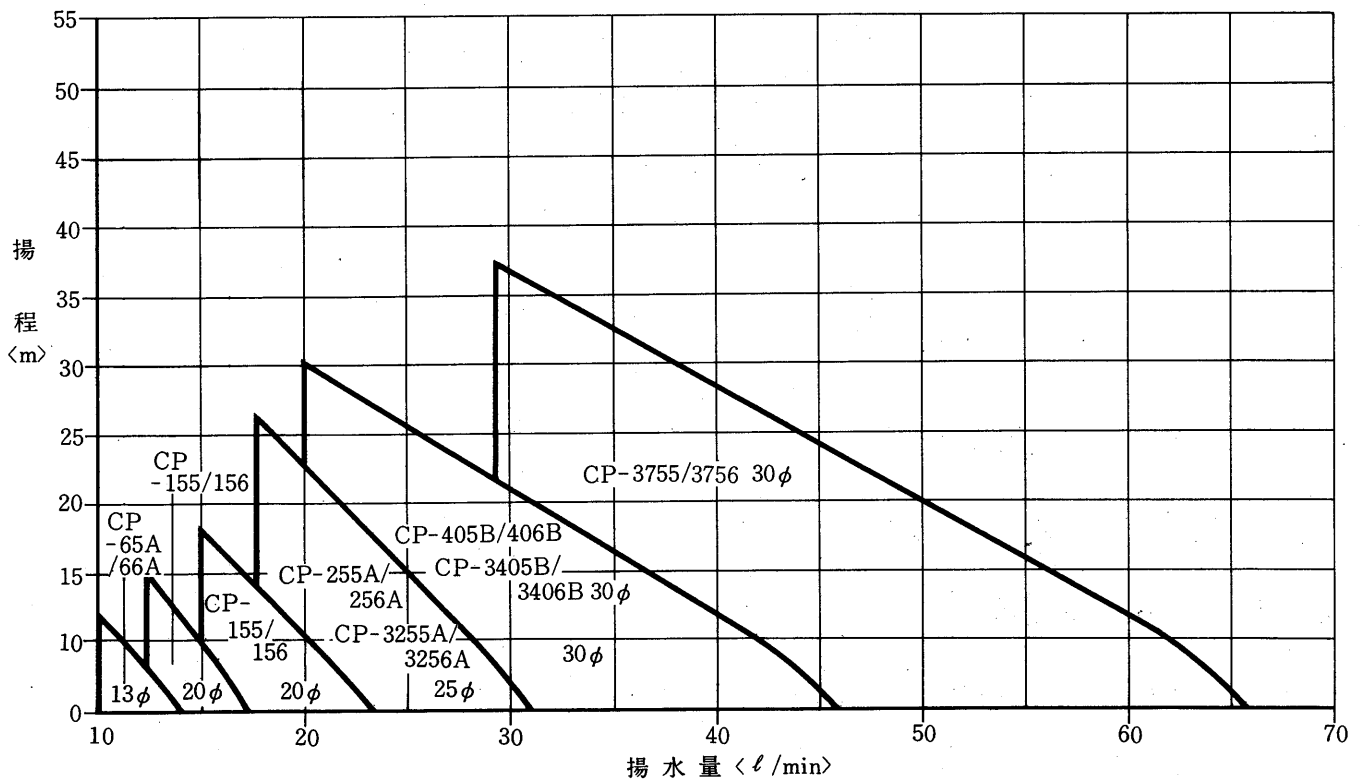


11.5 CP形自吸式うず流れポンプ

11.5.1 特性

各機種の特性は、図11.の通りです。

図11 CP形自吸式うず流れポンプ選定図



11.5.2 電気系統図

図3. 図4. を参照してください。

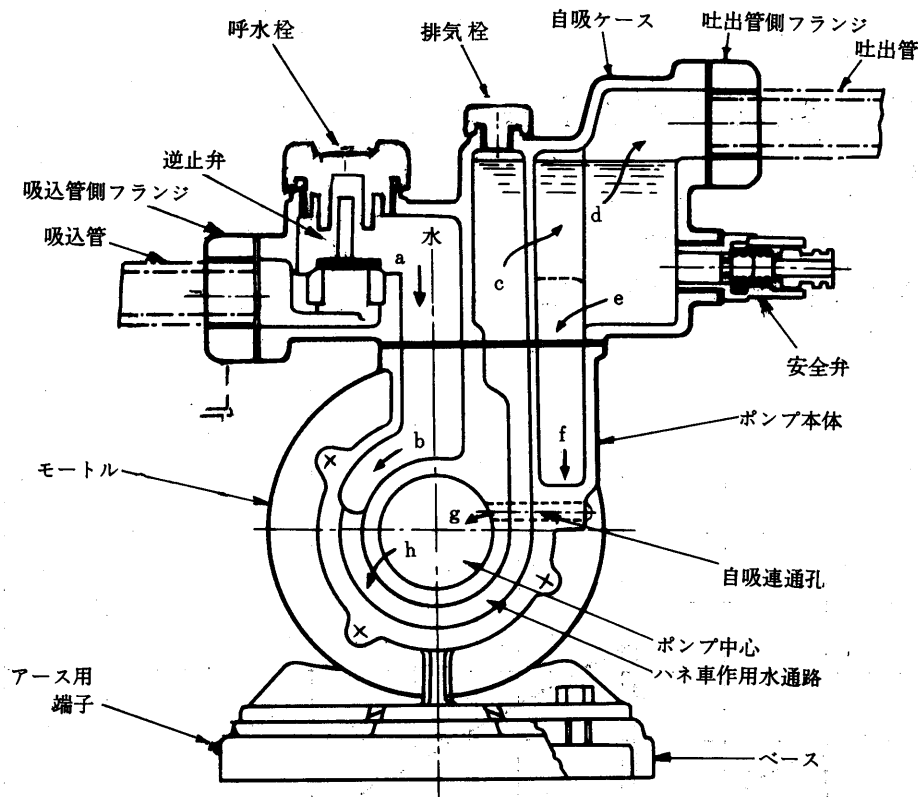
11.5.3 構造

ポンプは、電動機軸に直結された一体構造のうず流れポンプで、コンパクトにまとまり、据付面積をとりません。ポンプ部分は、ケーシング、ケーシングカバー、ハネ車、自吸ケースよりなっております。このポンプ部分には砲金を使用し、セラミックメカニカルシールの使用と相まって、長寿命・高性能のポンプです。ケーシング上部に自吸ケースを設けた自吸式〈実用新案〉ポンプで、少い呼水で自吸が完了します。フートバルブ等を取付ける必要はありません。

自吸ケースには、吐出弁を閉じて電源を切らずに運転〈締切運転〉されたばあい、ポンプ部分保護のため、安全弁を設けています。締切運転で規定圧力以上の圧力〈仕様全揚程以上の圧力〉になりますと、安全弁より少量の水が放水して、自吸ケース内の水が過熱しないようになっています〈65Wにはなし〉。

電動機には焼損防止保護装置「オートカット」を内蔵し、巻線を保護しています。

図12 CP形自吸式うず流れポンプ構造図



11.5.4 ポンプ選定

ポンプ選定の基準は揚程と揚水量です。井水揚水等に使用するばあいは、吸上揚程に注意して選定する必要があります。仕様吸上高さ以上の深い井戸等に使用されますと、揚水量が著しく減少します。

MEMO

MEMO

昭和45年11月25日 印刷

昭和45年11月30日 発行

三菱電機冷熱ハンドブック
空調編 II

発行 三菱電機株式会社
東京都千代田区丸の内2-2-3

印刷 〈株〉 博文堂

製版 〈有〉 光芸社写真製版所

〈株〉 大東プロセス

製本 〈株〉 海文社