

2022

ポンプ虎の巻

水中モータポンプ技術資料



おかもとポンプ®

目次

最少揚水量表	2
モータ口出し線	3
モータ仕様【耐熱・耐圧】一覧表	4
水中モータ定格電流表【清水】	5
水中モータ定格電流表【温泉】	6
始動頻度	7
昇圧トランス	7
発電機	8
揚水管許容吊下げ荷重	8
延長水中ケーブル選定表(30℃以下 清水用200V/220V)	9
許容ケーブル長さ温度換算表(概略)	9
延長水中ケーブル選定表(30℃以下 清水用400V/440V)	10
3心-CVCTFケーブルの概算質量	10
配管部品類の直管相当長さ(m)	11
ガス管(JIS G 3452)の損失水頭	12
配管用炭素鋼鋼管(SGP)の寸法・質量	13
テーパソケットの参考外径と参考質量	13
硬質ポリ塩化ビニル管(VP/HIVP)の寸法・参考質量	14
TS継手ソケットの参考外径と参考質量	14
フランジ寸法表	15
ポンプ効率	16
周波数の変換	16
電気料金早見表【東京電力】	17
電気料金早見表【関西電力】	18
電気料金の計算方法	19
手押しポンプ据付基本寸法	21
手押しポンプ取付寸法	22
手押しポンプ性能比較表	23
深井戸式・タンデム式揚程別推奨揚水管口径(ZO-Ⅲ-1200)	23
ターミナル配列・結線図(標準型)	24
水中モータポンプの故障早見表	25
単位換算表	27
SI単位換算表	28
標準ポンプ口径と水量,潜没深さ	28
90°三角堰の流量(L/min)	29
20Lバケツ換算表	30

最少揚水量表

冷却不足によるモータの損傷を防ぐ為、ポンプの揚水量を下の表より多くしてください。

メー カ	サイ ズ	外周 流速 (m/sec)	井 戸 径							L/min
			4B (100mm)	5B (125mm)	6B (150mm)	7B (175mm)	8B (200mm)	10B (250mm)	12B (300mm)	14B (350mm)
荏 原	M4	0.063	9.3 (8.3)	29.1 (26.2)	52.1 (46.9)	79.7 (71.7)	110.9 (99.8)	185.8 (167.3)	278.9 (251)	
	M4 温泉用		6.2 (5.6)	26.0 (23.4)	49.1 (44.1)	76.6 (68.9)	107.8 (97)	182.8 (164.5)	275.9 (248.3)	
	M6	0.1			26.4 (23.8)	70.1 (63.1)	119.7 (107.7)	238.6 (214.8)	386.4 (347.8)	504.9 (454.4)
	M8						51.6 (46.5)	170.6 (153.5)	318.4 (286.5)	436.8 (393.1)
フ ラ ン ク リ ン	M4 70℃ 以下	0.075	7.4 (6.6)	31.0 (27.9)	58.4 (52.6)	91.2 (82.1)	128.4 (115.5)	217.6 (195.8)	328.4 (295.6)	417.2 (375.5)
	M4 70℃ 超過	0.305	29.9 (26.9)	126.0 (113.4)	237.5 (213.7)	370.8 (333.7)	522 (469.8)	884.8 (796.3)	1335.5 (1201.9)	1696.8 (1527.1)
	M6	0.15			41.8 (37.6)	107.3 (96.6)	181.7 (163.5)	360.1 (324.1)	581.8 (523.6)	759.4 (683.5)
	M8 ~75kW						42.6 (38.3)	221 (198.9)	442.7 (398.4)	620.3 (558.3)
	M8 93kW~							205.8 (185.2)	427.5 (384.7)	605.1 (544.6)
オ デ ッ セ	M6 13kW~	0.2			44.0 (39.6)	131.5 (118.3)	230.6 (207.5)	468.5 (421.6)	764.0 (687.6)	1000.9 (900.8)
	M8						95.7 (86.2)	333.6 (300.2)	629.2 (566.3)	866.1 (779.5)
	M6 温泉用	0.5			110.1 (99.1)	328.7 (295.8)	576.5 (518.9)	1171.2 (1054.1)	1910.1 (1719.1)	2502.4 (2252.1)
	M10							183.7 (165.3)	922.6 (830.4)	1514.9 (1363.4)
	M12								479.4 (431.5)	1071.7 (964.5)

揚水量が上の表より少ない場合は、スリーブを取り付けてください。

また、()内の数値はスリーブを取り付けた場合に必要な揚水量です。

揚水量は、配管用炭素鋼鋼管〔JIS G 3452 (SGP)〕の内径を井戸径として計算しています。

オデッセモータの11kW以下は、外周流速が0m/secとなります。

オデッセモータは周囲環境温度により流速が変わります。詳しくはご相談下さい。

モータ口出し線

メーカー	用途	サイズ	出力 (kW)	長さ (m)	ケーブルサイズ	本数	備考
フランクリン	清水	M4	0.45 ~ 0.75	1.2	3心×2mm ²	1	ジャムナット式
			1.1 ~ 2.2	2.5	3心×2mm ²	1	
			2.7 ~ 7.5	2.5	3心×2mm ²	1	クランプ式
		M6	3.7 ~ 7.5	5	3心×8mm ²	1	
			11 ~ 37	5	3心×8mm ²	2	
	温泉	M4	1.5 ~ 7.5	4	3心×1.5mm ²	1	
		M6	5.5 ~ 7.5	5	3心×8mm ²	1	
			11 ~ 30	8	3心×8mm ²	2	
荏原	清水	M4	0.75 ~ 3.7	3	3心×1.25mm ²	1	
		M6	3.7 ~ 7.5	5	3心×3.5mm ²	1	
			11 ~ 15	5	3心×3.5mm ²	2	
			18.5 ~ 22	5	3心×5.5mm ²	2	
	温泉	M4	1.5 ~ 7.5	5	3心×2mm ²	1	
		M6	3.7 ~ 7.5	5	3心×5.5mm ²	1	
			11 ~ 15	5	3心×5.5mm ²	2	
			18.5 ~ 22	5	3心×5.5mm ²	2	
オデッセ	清水	M6	3.7 ~ 9.2	4	4心×2.5mm ²	1	
			11 ~ 30	4	4心×2.5mm ²	2	
			37	4	4心×4mm ²	2	
			45	4	4心×6mm ²	2	
	温泉	M6	3.7	4	4心×6mm ²	1	
			5.5 ~ 9.2	4	4心×4mm ²	2	並列
			11	4	4心×2.5mm ²	2	
			13 ~ 18.5	4	4心×4mm ²	2	
			22 ~ 30	4	4心×6mm ²	2	

※オデッセのモータ口出し線仕様は、9.2kW以下は200V、11kW以上は400Vの場合です。

モータ仕様【耐熱・耐圧】一覧表

メーカー	用途	サイズ	モータ型式	電圧 (V)	出力 (kW)	耐熱 (℃)	耐圧 (MPa)	備 考	
フランクリン	清水	M4	Fr4C	200	0.45～2.2	40	2.05	※400Vはご相談下さい。	
					2.7				
				200/400	3.7～5.5	30	2.05		
				400	7.5			※近日モデルチェンジ予定です。	
		M6	Fr6C	200	3.7～5.5	30	3.43		
				200/400	7.5～37				
		M8	Fr8C	200	30	30	3.43		
				200/400	37～55				
				400	75～110				
		温泉	M4	Fr4H	200/400	1.5/3.7/5.5	80	2.05	
					200	2.2			
					400	7.5			
	M6		HI-TEMP90C	200/400	5.5～30	90	6.86		
			DR56	380/460	37	50	3.43	※60Hzでご使用の場合、昇圧トランスが必要です。	
荏原	清水	M4	ZBH4J	200/400	0.75～3.7	40	0.98		
		M6	ZBH6A	200/400	3.7～22	40	1.47		
		M8	ZBH8A	200/400	26～55	30	1.47		
	温泉	M4	ZBH4H	200/400	1.5～3.7	90	2.94		
				400	5.5	90			
					7.5	80			
		M6	ZBH6HD	200/400	3.7～22	90	2.94		
			ZBH6HP	400	11～22		6		
オデッセ	清水/海水	M6	po-mo6.4	200/400	4～30	30	2.94		
				400	34～45			※200Vはご相談下さい。	
		M8	po-mo8.5	200/400	7.5～75				
				400	90～132			※200Vはご相談下さい。	
	温泉	M6	po-moh6.4	200/400	4～15	80	2.94		
				200/400	17～26			70	
				400	30				※200Vはご相談下さい。

※フランクリンのFr6C-50Hz専用機(3.7～22kW)は200Vのみです。

※オデッセの耐圧は特殊仕様で3.92MPaまで製作可能です。(全長が変わる可能性があります。お問合せ下さい。)

※オデッセの耐熱は特殊仕様で50℃も製作可能です。(全長が変わる可能性があります。お問合せ下さい。)

水中モータ定格電流表[清水]

メーカー	サイズ	出力 (kW)	定格電流 (A)				メーカー	サイズ	出力 (kW)	定格電流 (A)			
			200 (V)		400 (V)					200 (V)		400 (V)	
			50 (Hz)	60 (Hz)	50 (Hz)	60 (Hz)				50 (Hz)	60 (Hz)	50 (Hz)	60 (Hz)
フランクソン	M 4	0.45	2.8	2.5	—	—	M 6	3.7	20.0	22.0	10.0	11.0	
		0.75	4.2	3.9	2.1	1.9		5.5	24.0	30.0	12.0	15.0	
		1.1	6.2	5.4	3.1	2.6		7.5	34.0	40.0	17.0	20.0	
		1.5	8.6	7.2	4.3	3.6		9.2	42.0	—	21.0	—	
		1.9	9.7	8.3	—	—		11	48.0	50.0	24.0	25.0	
		2.2	11.3	10.2	5.8	5.0		13	58.0	56.0	29.0	28.0	
		2.7	13.3	11.9	—	—		15	64.0	64.0	32.0	32.0	
		3.7	18.2	16.4	9.1	8.2		18.5	80.0	84.0	40.0	42.0	
		5.5	27.6	24.0	13.4	12.1		22	96.0	108	48.0	54.0	
		7.5	—	—	15.9	14.7		26	114	—	57.0	—	
	M 6	3.7	25.4	16.5	12.7	8.4	オデッセ	30	128	124	64.0	62.0	
		5.5	30.4	23.3	14.9	11.8		37	156	154	78.0	77.0	
		7.5	43.0	30.9	21.8	15.7		45	—	190	95.0	95.0	
		11	56.3	45.2	27.8	22.0		7.5	34.0	40.0	17.0	20.0	
		15	73.0	59.1	36.5	29.8		11	48.0	—	24.0	—	
		18.5	86.8	76.4	43.4	38.2		13	—	58.0	—	29.0	
		22	109	90	55.7	45.4		15	62.0	72.0	31.0	36.0	
		26	108	103	54.0	51.5		18.5	76.0	—	38.0	—	
		30	124	117	63.5	58.8		22	90.0	90.0	45.0	45.0	
		37	159	150	76.4	70.3		26	—	110	—	55.0	
	M 8	30	121	115	61.0	58.0	M 8	30	116	—	58.0	—	
		37	146	142	73.0	71.0		37	144	158	72.0	79.0	
		45	179	170	90.0	85.0		45	176	176	88.0	88.0	
		55	228	212	111	106		55	216	216	108	108	
		75	298	284	151	138		75	290	294	145	147	
		93	—	—	190	177		90	344	372	172	186	
		110	—	—	220	211		110	—	—	225	210	
		130	—	—	252	244		132	—	—	292	—	
		150	—	—	284	278							
荏原		M 4	0.75	4.5	4.6	2.3		2.3	※水中モータ定格電流は参考値です。 ※荏原M8はZBH8Aの電流です。 ※オデッセの水中モータは該当する出力がない場合、ワンランク上のモータを使用しています。 (例) 出力3.7kWの場合、50Hzでは4kWモータ、60Hzでは4.6kWモータを使用しています。				
	1.1		6.7	6.3	3.3	3.2							
	1.5		8.4	8.0	4.2	4.0							
	1.9		11.3	10.2	5.7	5.1							
	2.2		12.3	11.5	6.2	5.8							
	2.7		16.8	14.8	8.4	7.4							
	M 6	3.7	19.7	18.4	9.9	9.2							
		3.7	19.7	18.4	9.9	9.2							
		5.5	24.5	24.5	12.3	12.3							
		7.5	32.5	32.5	16.3	16.3							
		11	48.5	47.0	24.3	23.5							
		15	64.5	63.0	32.3	31.5							
	M 8	18.5	77.5	75.5	38.8	37.8							
		22	88.0	87.0	44.0	43.5							
		26	103	104	51.5	52.0							
		30	118	119	59.0	59.5							
		37	140	140	70.0	70.0							
		45	168	170	84.0	85.0							
		55	206	206	103	103							

水中モータ定格電流表[温泉]

メーカー	サイズ	出力 (kW)	定格電流 (A)				メーカー	サイズ	出力 (kW)	定格電流 (A)			
			200 (V)		400 (V)					200 (V)		400 (V)	
			50 (Hz)	60 (Hz)	50 (Hz)	60 (Hz)				50 (Hz)	60 (Hz)	50 (Hz)	60 (Hz)
フランクリン	M 4	1.5	8.6	7.2	—	—	オデッセ	M 6	3.7	20.0	22.0	10.0	11.0
		2.2	11.3	10.2	—	—			5.5	26.0	30.0	13.0	15.0
		3.7	18.2	16.4	9.1	8.2			7.5	36.0	38.0	18.0	19.0
		5.5	27.6	24.0	13.4	12.1			9.2	42.0	—	21.0	—
		7.5	—	—	18.8	16.4			11	48.0	48.0	24.0	24.0
	M 6	5.5	24.6	24.4	12.3	12.2			13	60.0	56.0	30.0	28.0
		7.5	32.6	31.7	16.0	15.6			15	66.0	64.0	33.0	32.0
		11	48.4	45.8	24.2	22.9			18.5	84.0	86.0	42.0	43.0
		15	66.0	61.4	33.0	30.7			22	100	110	50.0	55.0
		18.5	81.0	74.4	40.5	37.2			26	118	—	59.0	—
		22	93.1	92.8	46.5	45.5			30	—	—	66.0	65.0
		30	129	120	64.5	59.6			7.5	36.0	42.0	18.0	21.0
荏原	M 4	1.5	8.8	9.0	4.4	4.5	M 8	11	52.0	—	26.0	—	
		2.2	12.2	12.2	6.1	6.1		13	—	62.0	—	31.0	
		3.7	19.4	19.0	9.7	9.5		15	66.0	78.0	33.0	39.0	
		5.5	—	—	15.0	14.0		18.5	82.0	—	41.0	—	
		7.5	—	—	18.4	17.8		22	96.0	96.0	48.0	48.0	
	M 6	3.7	20.0	21.0	10.0	10.5		26	—	116	—	58.0	
		5.5	27.0	27.5	13.5	13.8		30	126	—	63.0	—	
		7.5	34.0	35.0	17.0	17.5		37	—	168	77.0	84.0	
		11	53.0	51.0	26.5	25.5		45	—	188	94.0	94.0	
		15	69.0	66.0	34.5	33.0		55	—	—	115	116	
		18.5	78.0	78.0	39.0	39.0		75	—	—	155	157	
		22	97.0	93.0	48.5	46.5							

※水中モータ定格電流は参考値です。

※オデッセの水中モータは該当する出力がない場合、ワンランク上のモータを使用しています。

(例) 出力3.7kWの場合、50Hzでは4kWモータ、60Hzでは4.6kWモータを使用しています。

始動頻度

ポンプの始動頻度を下の表に示します。

モータ出力	始動頻度
7.5kW以下	1時間に10回以下
11kW ～ 22kW	1時間に 6 回以下
30kW ～ 55kW	1時間に 4 回以下
55kWを越えるもの	1時間に 2 回以下
始動時間	停止してから最低3分以上

昇圧トランス

ポンプの据付位置が深く、延長ケーブルが長い場合には寸法が大きくなり、井戸内のスペースが不足して入らない場合があります。この場合には、電圧を400Vに昇圧して、ケーブル寸法を小さくする必要があります。昇圧トランスはモータ出力(kW)に応じて下記より選定してください。

モータ出力(kW)	トランス容量(kVA)
3.7 ～ 5.5	10
7.5	15
9.2 ～ 11	20
13 ～ 15	30
18.5	35
22	40
30	50
37	65

※乾式型・三相・腹巻型

※屋内・屋外型があります。

※・50Hz 200V→400V/420V

・60Hz 200V→400V/440V

※自立型の制御盤への組み込みも承ります。

※11kW以上のモータポンプを昇圧トランス使用で直入運転される時は、制御回路への負担増による誤動作防止のため1ランク上のトランスを選定されることをお勧めいたします。

発電機

発電機はモータ出力(kW)に応じて下記より選定してください。

モータ出力(kW)	始動方式	
	直入(kVA)	Y-Δ(kVA)
1.5	5.1	3.4
2.2	7.4	5.0
3.7	12.5	8.4
5.5	18.6	12.5
7.5	25.4	17.0
9.2	31.1	20.8
11	37.2	24.9
13	44.0	29.4
15	50.7	34.0
18.5	62.5	41.9
22	74.4	49.8
30	101.4	68.0
37	125.1	83.8

※三相モータ(水中ポンプ)を負荷として使用する場合があります。

揚水管許容吊下げ荷重

単位：kg

口径 A (mm)	SGP		STPG370	STPG370	SUS304	SUS304
			Sch40	Sch80	Sch40	Sch80
	フランジ式	ネジ込み式				
25	990	600	870	1,440	1,230	2,030
32	1,350	940	1,260	2,140	1,780	3,010
40	1,600	1,080	1,540	2,650	2,170	3,720
50	2,130	1,590	2,130	3,750	3,000	5,270
65	2,750	2,340	4,310	6,590	5,130	9,360
80	4,380	2,700	5,490	8,640	7,720	12,150
100	6,470	3,970	8,150	13,270	11,450	18,650
125	7,930	4,810	11,480	18,570	21,370	26,090
150	9,680	6,940	15,200	26,530	33,620	37,290

※フランジの規格はJIS B 8324 とします。

安全率：6

延長水中ケーブル選定表(30℃以下 清水用)

200/220V・50Hz/60Hz・3相

始動 方法	モータ 出力 (kW)	ケーブル寸法 (mm ²)									
		2	3.5	5.5	8	14	22	30	38	50	60
直入	0.45	269	503								
	0.75	179	335	522							
	1.1	121	227	354	499						
	1.5	87	164	255	359	632					
	1.9	77	145	226	319	560					
	2.2	66	124	194	273	481					
	2.7	56	106	165	232	408	639				
	3.7	41	77	120	170	298	467	631			
	5.5		51	79	112	197	308	416	524		
	7.5			51	71	126	197	267	336	429	536
	9.2			54	76	135	211	285	360	459	574
	11				54	96	151	204	257	327	410
	13					91	143	194	244	311	389
	15					74	116	157	198	252	316
	18.5						98	132	166	212	265
	22							105	132	169	211
	26							101	127	162	203
	30							92	116	148	186
	37									116	145
スター デルタ	11		37	58	81	143	224	303	382	488	610
	13		36	56	77	136	213	288	364	464	580
	15			44	63	110	173	234	295	376	470
	18.5				53	93	145	197	248	316	396
	22					74	116	156	197	252	315
	26					74	111	150	190	242	303
	30					65	102	137	173	221	277
	37						79	107	135	172	216
	45						70	95	120	153	192

- ・表中の数字は、水中ケーブルの許容長さ(m)を示します。
- ・導体抵抗値はCVCTFのものを使用。
- ・電圧降下は5%以下です。

許容ケーブル長さ温度換算表(概略)

温 度	～ 50℃	～ 70℃	～ 90℃
掛 率	×0.85	×0.80	×0.75

400/440V・50Hz/60Hz・3相

始動方法	モータ出力 (kW)	ケーブル寸法 (mm ²)									
		2	3.5	5.5	8	14	22	30	38	50	60
直入	0.75	719									
	1.1	487									
	1.5	351									
	1.9	308									
	2.2	260	486								
	2.7	225	421								
	3.7	166	310	482							
	5.5	112	210	327	461						
	7.5	69	129	201	283	499					
	9.2	73	136	212	299	525					
	11		101	157	222	391	612				
	13		95	148	209	367	574	776			
	15			120	169	298	466	629			
	18.5			101	142	250	392	529	667		
	22				111	195	305	412	519	662	
	26				109	191	300	405	510	651	
	30					171	267	361	455	581	727
	37					142	222	300	378	483	604
	45						189	255	321	410	513
	55							206	260	332	415
スターデルタ	11	80	151	235	331	582					
	13	76	141	220	311	547	855				
	15	61	115	179	252	443	694				
	18.5		96	150	212	373	583	788			
	22		75	117	165	290	454	614	773		
	26		77	115	162	285	446	603	760		
	30			102	145	255	398	538	678	865	
	37			85	120	212	331	447	564	719	899
	45				102	179	281	380	478	610	763
	55					145	228	308	388	495	619
	75						167	226	285	363	455

- ・表中の数字は、水中ケーブルの許容長さ (m) を示します。
- ・導体抵抗値はCVCTFのものを使用。
- ・電圧降下は5%以下です。

3心-CVCTFケーブルの概算質量

ケーブル寸法 (mm ²)	2	3.5	5.5	8	14	22	30	38	50	60
概算質量 (kg/m)	0.15	0.22	0.32	0.41	0.63	1.05	1.32	1.63	2.10	2.56

配管部品類の直管相当長さ (m)

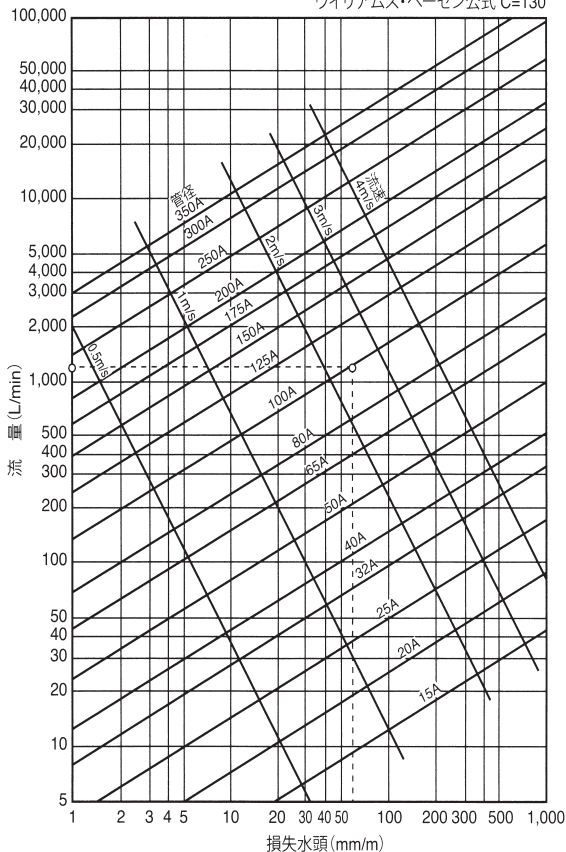
1個当たり

□ 径		90°エルボ	45°エルボ	チーズ 分流 (枝管) ※	チーズ 直流 (主管) ※	スリース弁
A	B					
15	1/2	0.6	0.36	0.9	0.18	0.12
20	3/4	0.75	0.45	1.2	0.24	0.15
25	1	0.9	0.54	1.5	0.27	0.18
32	1 1/4	1.2	0.72	1.8	0.36	0.24
40	1 1/2	1.5	0.90	2.1	0.45	0.3
50	2	2.1	1.20	3.0	0.6	0.39
65	2 1/2	2.4	1.5	3.6	0.75	0.48
80	3	3.0	1.8	4.5	0.9	0.6
100	4	4.2	2.4	6.3	1.2	0.81
125	5	5.1	3.0	7.5	1.5	0.99
150	6	6.0	3.6	9.0	1.8	1.2
□ 径		チェック弁	フート弁	径 違 い ソケット ブッシュ	バンド	翼車型 量水器
A	B					
15	1/2	2.4	2.4	0.36	0.18	3～4
20	3/4	3.6	3.6	0.45	0.24	8～11
25	1	4.5	4.5	0.54	0.27	12～15
32	1 1/4	5.4	5.4	0.72	0.36	19～24
40	1 1/2	6.6	6.6	0.9	0.45	20～26
50	2	8.4	8.4	1.2	0.6	25～35
65	2 1/2	10.2	10.2	1.5	0.75	—
80	3	12.0	12.0	1.8	0.9	—
100	4	16.5	16.5	2.4	1.2	—
125	5	21.0	21.0	3.0	1.5	—
150	6	24.0	24.0	3.6	1.8	—

※(注) チーズ 分流 ←↑→ 直流 →↓←

ガス管 (JIS G 3452) の損失水頭

ウィリアムス・ヘーゼン公式 $C=130$



配管用炭素鋼鋼管 (SGP) の寸法・質量

呼び方		外径 mm	厚さ mm	内径 mm	ソケットを 含まない単位質量 kg/m
A	B				
10	3/8	17.3	2.3	12.7	0.851
15	1/2	21.7	2.8	16.1	1.31
20	3/4	27.2	2.8	21.6	1.68
25	1	34.0	3.2	27.6	2.43
32	1 1/4	42.7	3.5	35.7	3.38
40	1 1/2	48.6	3.5	41.6	3.89
50	2	60.5	3.8	52.9	5.31
65	2 1/2	76.3	4.2	67.9	7.47
80	3	89.1	4.2	80.7	8.79
100	4	114.3	4.5	105.3	12.2
125	5	139.8	4.5	130.8	15.0
150	6	165.2	5.0	155.2	19.8
200	8	216.3	5.8	204.7	30.1
250	10	267.4	6.6	254.2	42.4
300	12	318.5	6.9	304.7	53.0
350	14	355.6	7.9	339.8	67.7
400	16	406.4	7.9	390.6	77.6

テーパソケットの参考外径と参考質量

呼び径	テーパソケット (鋳鉄)参考外径 φ(約)	参考質量 kg/個
10	23	0.05
15	27	0.07
20	33	0.11
25	41	0.18
32	50	0.27
40	56	0.32

呼び径	テーパソケット (鋳鉄)参考外径 φ(約)	参考質量 kg/個
50	69	0.5
65	91	0.94
80	105	1.245
100	133	2.21
125	161	3.30
150	189	4.75

硬質ポリ塩化ビニル管 (VP/HIVP) の寸法・参考質量

呼び径	外径 mm			厚さ mm		参考	参考	
	基準寸法	最大・最小外径の許容差	平均外径の許容差	最小	許容差	概略内径 mm	1m当たりの質量 kg	
							VP	HIVP
13	18.0	±0.2	±0.2	2.2	+0.6	13	0.174	0.170
16	22.0			2.7		16	0.256	0.251
20	26.0					20	0.310	0.303
25	32.0	±0.3		3.1	+0.8	25	0.448	0.439
30	38.0					31	0.542	0.531
40	48.0			40		0.791	0.774	
50	60.0	±0.4		4.1		51	1.122	1.098
65	76.0	±0.5	±0.3			67	1.445	1.296
75	89.0			5.5		77	2.202	2.156
100	114.0	±0.6	±0.4	6.6		+1.0	100	3.409
125	140.0	±0.8	±0.5	7.0	125		4.464	4.095
150	165.0	±1.0		8.9	+1.4	146	6.701	6.561
200	216.0	±1.3	±0.7	10.3		194	10.129	9.913
250	267.0	±1.6	±0.9	12.7	+1.8	240	15.481	15.052
300	318.0	±1.9	±1.0	15.1	+2.2	286	21.962	21.252

TS継手ソケットの参考外径と参考質量

呼び径	TS継手ソケット 参考外径 φ(約)	参考質量 kg/個
13	24	0.018
16	29	0.028
20	33	0.040
25	40	0.061
30	46	0.078
40	57	0.142

呼び径	TS継手ソケット 参考外径 φ(約)	参考質量 kg/個
50	70	0.210
65	87	0.366
75	102	0.515
100	130	1.077
125	157	1.715
150	186	2.846

フランジ寸法表

呼び径	適用する 鋼 管 の 外 径	JIS10Kフランジ				JIS5Kフランジ			
		外径 mm	ピッチ円 mm	厚み mm	ボルト 呼び×数	外径 mm	ピッチ円 mm	厚み mm	ボルト 呼び×数
10	17.3	90	65	12	M12×4	75	55	9	M10×4
15	21.7	95	70	12	M12×4	80	60	9	M10×4
20	27.2	100	75	14	M12×4	85	65	10	M10×4
25	34.0	125	90	14	M16×4	95	75	10	M10×4
32	42.7	135	100	16	M16×4	115	90	12	M12×4
40	48.6	140	105	16	M16×4	120	95	12	M12×4
50	60.5	155	120	16	M16×4	130	105	14	M12×4
65	76.3	175	140	18	M16×4	155	130	14	M12×4
80	89.1	185	150	18	M16×8	180	145	14	M16×4
100	114.3	210	175	18	M16×8	200	165	16	M16×8
125	139.8	250	210	20	M20×8	235	200	16	M16×8
150	165.2	280	240	22	M20×8	265	230	18	M16×8
200	216.3	330	290	22	M20×12	320	280	20	M20×8
250	267.4	400	355	24	M22×12	385	345	22	M20×12
300	318.5	445	400	24	M22×16	430	390	22	M20×12
350	355.6	490	445	26	M22×16	480	435	24	M22×12
400	406.4	560	510	28	M24×16	540	495	24	M22×16

呼び径	適用する 鋼 管 の 外 径	揚水管フランジ			
		外径 mm	ピッチ円 mm	厚み mm	ボルト 呼び×数
10	17.3				
15	21.7				
20	27.2				
25	34.0	90	69	12	M10×4
32	42.7	95	75	12	M10×4
40	48.6	115	90	14	M10×6
50	60.5	125	100	14	M10×6
65	76.3	140	115	14	M10×8
80	89.1	165	136	18	M12×8
100	114.3	180	155	18	M12×8
125	139.8	224	190	20	M16×8
150	165.2	258	224	22	M16×8
200	216.3	305	272	22	M16×12
250	267.4				
300	318.5				
350	355.6				
400	406.4				

※揚水管フランジの厚みは使用する材質やメーカーによって異なります。

ポンプ効率

ポンプ効率は、全揚程と吐出し量、軸動力により次の式で求めます。

$$\eta = 0.163 \times Q \times H \times \gamma / P$$

η : ポンプ効率 [%]

Q : 吐出し量 [m^3/min]

H : 全揚程 [m]

γ : 溶液の比重 (=密度 ρ [kg/m^3] $\div 1000$)

清水で $\gamma = 1.0$ 海水で $\gamma = 1.025$

P : 軸動力 [kW]

軸動力は、ポンプ効率の式により次の式で求めます。

$$P = 0.163 \times Q \times H \times \gamma / \eta$$

η : ポンプ効率 (ポンプにより異なる $\eta = 55 \sim 75$ [%] $\div 100$)

井戸径 4" 用で $\eta = 0.5$ 6" 用で $\eta = 0.6$ 8" 用で $\eta = 0.7$

周波数の変換

50Hz 用のポンプを 60Hz で運転する場合の性能は次の式で求めます。

(モータの出力変更が必要です)

$$\text{揚水量} = 60\text{Hz 時の回転数} \div 50\text{Hz 時の回転数} \div 1.2$$

$$\text{全揚程} = (60\text{Hz 時の回転数} \div 50\text{Hz 時の回転数})^2 \div 1.44$$

$$\text{軸動力} = (60\text{Hz 時の回転数} \div 50\text{Hz 時の回転数})^3 \div 1.728$$

電気料金早見表

東京電力 ご契約種別：低圧電力(従来からの料金プラン) 令和3年10月度

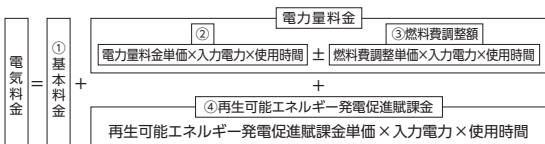
モーター出力	※1 モーター効率	※2 入力電力	※3 契約電力	※4 基本料金	※5 電力量料金単価 ×入力電力		※6 燃料費 調整単価 ×入力電力	※7 再生可能 エネルギー 発電促進 賦課金 単価 × 入力電力
					夏季料金 単価 × 入力電力	その他の 料金 単価 × 入力電力		
(kW)	(%)	(kW)	(kW)	(円)	(円/h)	(円/h)	(円/h)	(円/h)
0.75	71.0	1.1	1	1,122.00	19.11	17.38	-2.25	3.70
1.5	76.0	2.0	2	2,244.00	34.74	31.60	-4.08	6.72
2.2	77.0	2.9	3	3,366.00	50.38	45.82	-5.92	9.75
3.7	77.0	4.9	5	5,610.00	85.12	77.42	-10.00	16.47
5.5	78.0	7.1	7	7,854.00	123.33	112.18	-14.49	23.86
7.5	81.0	9.3	9	10,098.00	161.55	146.94	-18.98	31.25
11	83.0	13.3	13	14,586.00	231.03	210.14	-27.14	44.69
15	82.0	18.3	17	19,074.00	317.88	289.14	-37.34	61.49
18.5	83.0	22.3	21	23,562.00	387.36	352.34	-45.50	74.93
22	83.0	26.6	25	28,050.00	462.05	420.28	-54.27	89.38
30	83.0	36.2	33	37,026.00	628.80	571.96	-73.85	121.64
37	82.0	45.2	40	44,880.00	785.13	714.16	-92.21	151.88
45	86.0	52.4	47	52,734.00	910.19	827.92	-106.90	176.07

関西電力 ご契約種別：低圧電力

令和3年10月度

モーター出力	※1 モーター効率	※2 入力電力	※3 契約電力	※4 基本料金	※5 電力量料金単価 ×入力電力		※6 燃料費 調整単価 × 入力電力	※7 再生可能 エネルギー 発電促進 賦課金 単価 × 入力電力
					夏季料金 単価 × 入力電力	その他の 料金 単価 × 入力電力		
(kW)	(%)	(kW)	(kW)	(円)	(円/h)	(円/h)	(円/h)	(円/h)
0.75	70.0	1.1	1	1,078.00	15.88	14.25	0.11	3.70
1.5	76.0	2.0	2	2,156.00	28.86	25.90	0.20	6.72
2.2	76.0	2.9	3	3,234.00	41.85	37.56	0.29	9.75
3.7	79.0	4.7	5	5,390.00	67.83	60.87	0.47	15.80
5.5	78.0	7.1	7	7,546.00	102.46	91.95	0.71	23.86
7.5	82.0	9.2	9	9,702.00	132.76	119.14	0.92	30.92
11	83.0	13.3	13	14,014.00	191.92	172.24	1.33	44.69
15	82.0	18.3	17	18,326.00	264.07	236.99	1.83	61.49
18.5	83.0	22.3	21	22,638.00	321.79	288.79	2.23	74.93
22	84.0	26.2	25	26,950.00	378.07	339.29	2.62	88.04
30	83.0	36.2	33	35,574.00	522.37	468.79	3.62	121.64
37	82.0	45.2	40	43,120.00	652.24	585.34	4.52	151.88
45	86.0	52.4	47	50,666.00	756.14	678.58	5.24	176.07

〈電気料金の計算方法〉



〈電気料金計算例〉 ※東京電力

10月に11kWの水中モータポンプを1日24時間運転した場合の1ヵ月の電気料金は上記計算方法に基づき以下ようになります。

$$\begin{aligned}
 & \text{① } 14,586.00\text{円} \times 0.95 \times 1\text{ヶ月} + \text{② } 210.14\text{円} \times 24\text{時間} \times 31\text{日} + \text{③ } -27.14\text{円} \times 24\text{時間} \times 31\text{日} \\
 & + \text{④ } 44.69\text{円} \times 24\text{時間} \times 31\text{日} \\
 & = 14,586.00\text{円} \times 0.95 \times 1\text{ヶ月} + (210.14\text{円} - 27.14\text{円} + 44.69\text{円}) \\
 & \quad \times 24\text{時間} \times 31\text{日} \\
 & = 183,258\text{円 (コンデンサ組込み)}
 \end{aligned}$$

- ・消費税は10%とします。
- ・令和3年10月度の電気料金早見表です。燃料費調整単価は毎月変動しますので、月が替わればこの早見表の金額も変わります。
- ・本早見表は実際の入力電力、その他条件により料金が異なる可能性があります。ご参考用としてご活用ください。

- ※1 モータ効率は参考値です。
- ※2 入力電力 = モータ出力 / モータ効率 × 100
- ※3 契約電力は負荷設備契約の場合で算定しています。(契約電力の決め方には主開閉器契約と負荷設備契約があります。)
- ※4 基本料金 = 基本料金単価 × 契約電力 × (185 - 力率) / 100
基本料金は力率 85% として計算しています。コンデンサ組込みの場合、基本料金は 5% 割引されます。
- ※5 夏季とは毎年 7 月 1 日から 9 月 30 日までの期間をいいます。
- ※5 その他季とは毎年 10 月 1 日から翌年の 6 月 30 日までの期間をいいます。

東京電力

※4 基本料金単価	1,122.00円/kW (税込) ※令和3年10月時点(料金改定時変動)
※5 夏季料金単価	17.37円/kWh (税込) ※令和3年10月時点(料金改定時変動)
※5 その他季料金単価	15.80円/kWh (税込) ※令和3年10月時点(料金改定時変動)
※6 燃料費調整単価	-2.04円/kWh (税込) ※令和3年10月分(毎月変動)
※7 再生可能エネルギー 発電促進賦課金単価	3.36円/kWh (税込) ※令和3年5月分～令和4年4月分料金

関西電力

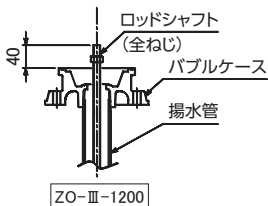
※4 基本料金単価	1,078.00円/kW (税込) ※令和3年10月時点(料金改定時変動)
※5 夏季料金単価	14.43円/kWh (税込) ※令和3年10月時点(料金改定時変動)
※5 その他季料金単価	12.95円/kWh (税込) ※令和3年10月時点(料金改定時変動)
※6 燃料費調整単価	0.10円/kWh (税込) ※令和3年10月分(毎月変動)
※7 再生可能エネルギー 発電促進賦課金単価	3.36円/kWh (税込) ※令和3年5月分～令和4年4月分料金

※新しい料金プランを利用する場合はご相談ください。

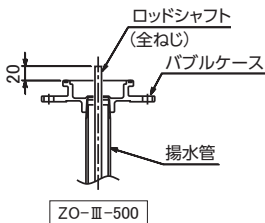
手押しポンプ据付け基本寸法

シリンダー有りの場合

手押しポンプZO-Ⅲ-1200のシリンダー据付けの時、最上部のロッドシャフトを押し下げた状態で、バルブケース面より40mm出るように、全ネジボルトを切断して下さい。
(右図参照)

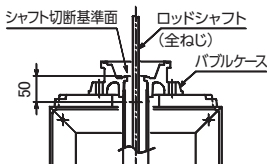


手押しポンプZO-Ⅲ-500のシリンダー据付けの時、最上部のロッドシャフトを押し下げた状態で、バルブケース面より20mm出るように、全ネジボルトを切断して下さい。
(右図参照)



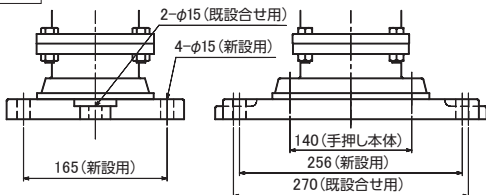
タンデムユニット

タンデム式手押しポンプ据付けの時、ロッドシャフト切断基準面から50mm下の位置で切断します。ロッドシャフトが下がった状態でロッドシャフトにシャフト切断基準面の位置でマーキングし、引き上げてからマーキングした位置から50mm下で切断します。(右図参照)

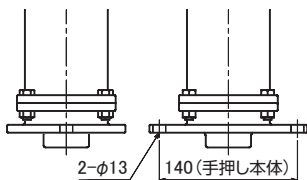


手押しポンプ取付寸法

ZO-Ⅲ-1200



ZO-Ⅲ-500



【注意】

シリンダー有りの場合とタンデムユニットの場合には、一度手押しポンプを分解し、ピストンシャフトを取り出す必要があります。

ロッドシャフト(全ねじ)の切断後、手押しポンプ本体のシャフトを接続し、再度手押しポンプを組み立てます。

手押しポンプ 性能比較表

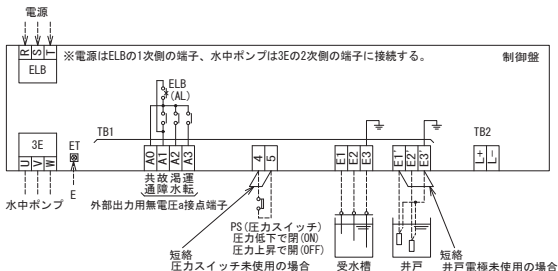
	ZO-Ⅲ-1200			ZO-Ⅲ-500	
	浅井戸式	深井戸式	タンデム式	浅井戸式	深井戸式
井戸口径 A (mm)	100	100	100	50	100
最大揚程 (m)	7	50	50	8	15
ストローク回数 (回/分)	40	40	40	40	40
揚水量 (L/ストローク)	1.1	0.65	0.5	0.55	0.55
揚水量 (L/時)	2,640	1,560	1,200	1,320	1,320
揚水管口径 A (mm)	40	40	40	25	25

深井戸式・タンデム式 揚程別推奨揚水管口径 (ZO-Ⅲ-1200)

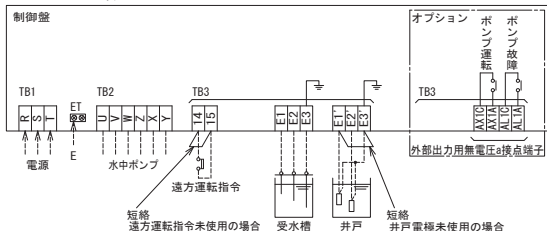
揚 程 (m)	推奨揚水管口径 A(mm)
8 ～ 20	40
21 ～ 32	32
33 ～ 50	25

ターミナル配列・結線図(標準型)

直入 9.2kW以下



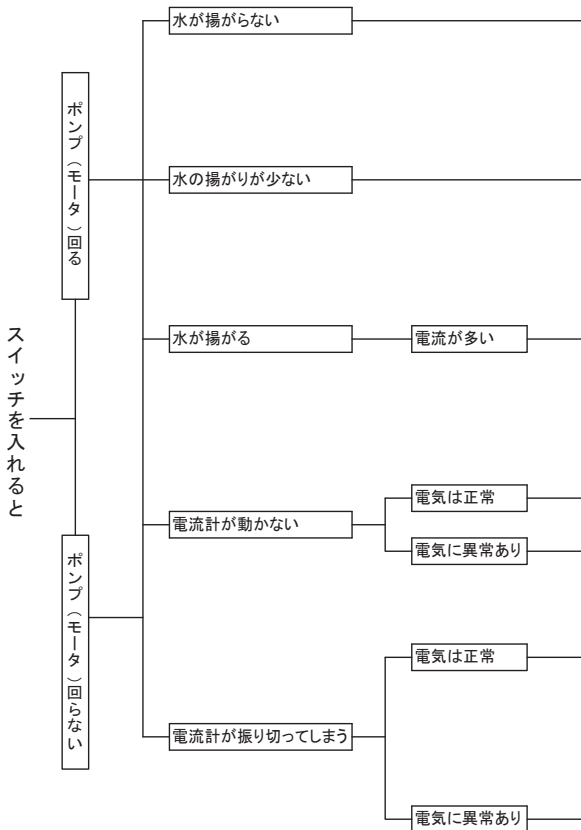
Y-△ 11kW以上



逆回転を直す結線方法

- モータポンプの回転が逆転と思われる時には、下記の方法にて正回転にして下さい。
1. 電源側で変える場合
RとS (又はSとT、TとR) を入れ替える。
 2. モータ側で変える場合
直入 : UとV (又はVとW、WとU) を入れ替える。
Y-△ : UとV、ZとXを入れ替える。
又は、VとW、XとY
UとW、ZとYを入れ替える。
- Y-△で□出し線6本線のモータを直入運転する場合
UとZ、VとX、WとYの各々2本線を1本にして運転します。
回転方向を変える時は、まとまった3本線の内、2本を入れ替えます。

水中モータポンプの故障早見表





単位換算表

■長さ

m (メートル)	in (インチ)	ft (フィート)	yd (ヤード)
1	39.3701	3.28084	1.09361
0.0254	1	0.08333	0.027777
0.3048	12	1	0.333333
0.9144	36	3	1
1609.344	63360	5280	1760

■面積

m ² (平方メートル)	in ² (平方インチ)	ft ² (平方フィート)	ac (エーカー)	h (ヘクト)	km ² (平方キロメートル)
1	1550	10.764	1	0.4047	0.004047
0.0006452	1	0.006944	2.471	1	0.01
0.09290	144	1	247.1	100	1

■体積

m ³ (立方メートル)	L (リットル)	ft ³ (立方フィート)	Imp. G (英ガロン)	U. S. G (米ガロン)
1	1000	35.315	219.98	264.2
0.001	1	0.03532	0.21998	0.2642
0.02832	28.317	1	6.228	7.481
0.004546	4.5459	0.1606	1	1.201
0.003785	3.7846	0.13337	0.8325	1

■動力

仏馬力 (メートル法) PS	英馬力 (日本制) HP	kW (キロワット)	kgf · m/s
1	0.9859	0.7355	75
1.0143	1	0.746	76.07
1.3596	1.3405	1	101.97
0.01333	0.01315	0.009807	1

■流量

m ³ /min (立方メートル毎分)	L/s (リットル毎秒)	ft ³ /min (立方フィート毎分)	Imp. G (英ガロン)/min	U. S. G (米ガロン)/min
1	16.7	35.315	219.98	264.2
0.060	1	2.118	13.2	15.8
0.0283	0.472	1	6.228	7.481
0.00455	0.0758	0.161	1	1.201
0.00379	0.0631	0.1337	0.833	1

■圧力

MPa (メガパスカル)	bar (バール)	kgf/cm ² (重量キログラム毎 平方センチメートル)	psi (重量ポンド毎 平方インチ)	atm (アトム)	mmHg (水銀柱ミリメートル)
1	10	10.197	145.04	9.8692	7500.62
0.1	1	1.0197	14.504	0.98692	750.062
0.09806	0.98066	1	14.2233	0.96784	735.559
0.00689	0.06895	0.07030	1	0.06805	51.71
0.10132	1.01325	1.0332	14.696	1	760
0.000133	0.001333	0.001359	0.01934	0.001316	1

SI単位換算表

従来単位とSI単位とが異なるものの換算を下表に示します。

種 類	従来単位 (SI単位)	SI単位 (従来単位)
力	1kgf (=9.80665N)	1N (=0.101972kgf)
圧 力	1kgf/cm ² (=0.0980665MPa) 1mAq (=9.80665kPa) 1mmHg (=0.133322kPa)	1MPa (=10.1972kgf/cm ²) 1kPa (=0.101972mAq) 1kPa (=7.50062mmHg)
質 量	重量：1kg (=1kg)	質量：1kg (=1kg)
回転速度	回転数：1rpm (=1min ⁻¹)	回転速度：1min ⁻¹ (=1rpm)
動 力	1kgf・m/s (=9.80665W) 1PS (=7.355×10 ⁻¹ kW) 1kcal/h (=1.16279×10 ⁻³ kW)	1kW (=1.01972×10 ² kgf・m/s) 1kW (=1.35962PS) 1kW (=8.60×10 ² kcal/h)

標準ポンプ口径と水量，潜没深さ

吐出口径 A (mm)	揚水量範囲 (m ³ /min)		最小潜没深さ (m)
	50Hz	60Hz	
25	0.045以下	0.050以下	0.4
32	0.04 ~ 0.08	0.045 ~ 0.090	0.4
40	0.07 ~ 0.14	0.08 ~ 0.16	0.5
50	0.11 ~ 0.22	0.12 ~ 0.25	0.7
65	0.20 ~ 0.40	0.22 ~ 0.45	0.9
80	0.36 ~ 0.71	0.40 ~ 0.80	1.2
100	0.63 ~ 1.25	0.71 ~ 1.40	1.6
125	1.00 ~ 2.00	1.12 ~ 2.24	2.5
150	1.60 ~ 3.15	1.80 ~ 3.55	3.6
200	2.50 ~ 5.00	2.80 ~ 5.60	5.6

90° 三角堰の流量 (L/min)

Hm/m	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	—	—	—	—	0.2	0.28	0.42	0.56	0.70
10	0.84	1.14	1.44	1.74	2.04	2.34	2.82	3.30	3.78	4.26
20	4.74	5.44	6.15	6.86	7.57	8.3	9.24	10.20	11.16	12.12
30	13.0	14.30	15.52	16.75	17.97	19.20	20.76	22.32	23.88	25.44
40	27.0	28.80	30.60	32.40	34.20	36.0	38.16	40.32	42.48	44.66
50	47.9	50.3	52.7	55.3	57.9	60.5	63.3	66.1	69.0	72.0
60	75.1	78.2	81.4	84.7	88.0	91.4	95.0	98.6	102.2	106.0
70	109.8	113.7	117.8	121.9	126.0	130.2	134.6	139.0	143.4	148.1
80	152.8	157.5	162.5	167.5	172.5	177.5	182.7	188.0	193.3	198.9
90	204.6	210.3	216.1	221.9	227.8	233.9	240.1	246.4	252.7	259.0
100	265.6	272.2	278.8	285.7	292.7	299.7	306.7	314.0	321.4	328.8
110	336.2	343.7	351.6	359.5	367.4	375.4	383.4	391.8	400.2	408.6
120	417.0	425.8	434.7	443.6	452.5	461.4	470.9	480.0	489.5	499.0
130	508.5	518.4	528.3	538.2	548.2	558.5	568.9	579.3	589.8	600.4
140	611.3	622.2	633.1	644.1	655.5	666.9	678.5	689.9	701.5	713.5
150	725.5	737.5	749.5	761.8	774.3	786.9	799.8	812.1	825.1	838.1
160	851.3	864.5	877.8	891.5	905.2	919.0	932.8	946.6	960.8	975.2
170	989.6	1,004	1,018	1,030	1,048	1,063	1,078	1,093	1,108	1,124
180	1,140	1,156	1,172	1,188	1,204	1,220	1,236	1,253	1,270	1,287
190	1,304	1,321	1,338	1,355	1,373	1,391	1,409	1,427	1,445	1,463
200	1,481	1,499	1,518	1,537	1,556	1,575	1,594	1,613	1,632	1,652
210	1,672	1,692	1,712	1,732	1,752	1,772	1,793	1,814	1,835	1,856
220	1,877	1,898	1,919	1,941	1,963	1,985	2,007	2,029	2,051	2,073
230	2,096	2,119	2,142	2,165	2,188	2,211	2,234	2,257	2,280	2,304
240	2,328	2,353	2,378	2,403	2,428	2,453	2,478	2,503	2,528	2,553
250	2,578	2,604	2,630	2,656	2,682	2,708	2,735	2,762	2,789	2,816
260	2,843	2,870	2,897	2,925	2,953	2,981	3,009	3,037	3,065	3,093
270	3,122	3,151	3,180	3,209	3,238	3,267	3,297	3,327	3,357	3,387
280	3,417	3,448	3,479	3,510	3,541	3,572	3,603	3,634	3,665	3,697
290	3,729	3,761	3,793	3,825	3,858	3,891	3,924	3,957	3,990	4,023
300	4,056	4,090	4,124	4,158	4,192	4,226	4,261	4,296	4,331	4,366
310	4,401	4,437	4,473	4,508	4,543	4,579	4,616	4,653	4,689	4,725
320	4,762	4,799	4,836	4,874	4,912	4,950	4,988	5,026	5,064	5,102
330	5,141	5,180	5,291	5,258	5,297	5,337	5,377	5,417	5,457	5,496

20Lバケツ換算表



秒数	揚水量 (L/min)	秒数	揚水量 (L/min)	秒数	揚水量 (L/min)
1	1,200.0	21	57.1	41	29.3
2	600.0	22	54.5	42	28.6
3	400.0	23	52.2	43	27.9
4	300.0	24	50.0	44	27.3
5	240.0	25	48.0	45	26.7
6	200.0	26	46.2	46	26.1
7	171.4	27	44.4	47	25.5
8	150.0	28	42.9	48	25.0
9	133.3	29	41.4	49	24.5
10	120.0	30	40.0	50	24.0
11	109.1	31	38.7	51	23.5
12	100.0	32	37.5	52	23.1
13	92.3	33	36.4	53	22.6
14	85.7	34	35.3	54	22.2
15	80.0	35	34.3	55	21.8
16	75.0	36	33.3	56	21.4
17	70.6	37	32.4	57	21.1
18	66.7	38	31.6	58	20.7
19	63.2	39	30.8	59	20.3
20	60.0	40	30.0	60	20.0

※バケツがもし25Lサイズに変更になって42秒で一杯になった場合は、
 $25 \div 42 \times 60 = 35.7\text{L/min}$ となります。



A1000B

2021.12
