



パワースパウト PHP 揚水ポンプ
(従来の RAM (水撃) ポンプとの性能比較)



Izumi Corporation, Ishikawa, JAPAN

目 次

1	水撃ポンプと PHP の比較.....	3
2	配管素材と重量.....	4
3	騒音問題.....	4
4	揚水効率.....	5
4.1	効率の理解.....	5
4.2	水撃ポンプの効率データ概要.....	6
4.2.1.	PHP ポンプの設置の容易性.....	7
4.2.2.	Williamson 対 PHP の現場比較.....	7
4.3	DATA:PHP の性能.....	8
4.4	DATA:Williamson 水撃ポンプの性能	11
4.5	DATA:Harrison 水撃ポンプの性能... ..	12
4.6	DATA:PAPA 水撃ポンプの性能.....	13
4.7	DATA:Derkor 水撃ポンプの性能.....	14

1 水撃ポンプと PHP の比較表

電気を使用しないで、ポンプを作動できるのは、水撃ポンプのみです。PHP も電気を使いませんが、ポンプの方式は水撃型とは異なっています。両者の基本的な違いを以下の説明からご理解下さい。PHP は勿論最近生み出されただけに、より多くの利点を有しています。

比較項目	水撃ポンプ	PHP ポンプ(ダイヤフラムポンプ駆動)
1)操作時の騒音問題	バンバンと爆発音が問題となる	殆ど音なし。水の噴射音のみ
2)導水管の注意点	耐圧力性より、鋼鉄製が必要	PE,PVC 等 樹脂製使用可能
3)作動時追い水の必要性	必要	不要
4)導水管の配置は曲がりくねっても良いですか	不可	構いません
5)設置にセメント床は必要ですか	必要	不要
6)集塵装置は導水管の前に必要ですか	ゴミを沈めるぐらいの簡易法で O K	ノズル口径以上のゴミはフィルターで防止
7)導水管一本で共通取水を実現	一台に一本の専用導水管必要	水量に応じ 1 本に多くの PHP 接続可
8)水量に応じてポンプは対応可能か	一台の守備範囲には限界があります	PHP は広範囲対応で、且つ効率も良好
9)一台 18kg 以下の機械でしょうか	多くの場合鋳造鉄製品なので重量物で 18kg はあり得ません	樹脂製品で軽量 18kg 程度
10)ポンピング運動のショックアブソーバーは	必要	不要
11)環境にやさしい食用油給油は	機械油が必要	食用油で十分
12)総合的効率(揚力比 32:1 として)	18%	45%
13)水量を目的に応じ可変させる事が出来るか	不可能	可能
14)不純な水に対して使用は	出来ない、金属腐食発生	樹脂の為腐食無し
15)揚水比最大	約 40 倍以内	約、最低 70 倍 又はそれ以上可
16)市販価格幅 (本体のみ)	¥130,000~¥1,000,000 帯	¥ 350,000 程度



2 配管素材と重量

PHP システムでの最大のメリットは、LDPE や下水用 PVC パイプが使えます。（水撃ポンプでは駆動パイプと言われています）。水撃ポンプシステムでは鋼鉄管がどうしても必要とされ、それは重く、価格も高価です。この重さや接続の複雑工事は、人里離れた場所での設置では、悩ましい事なのです。

大型の水撃ポンプの設置には、その重量の理由から、据え付けには建設用重機が必要で、ポンプ重量も鉄管の重量も、工事前に慎重に計画し、重機、道具、人員計画が必要とされます。PHP の場合軽量 PVC 管の接続は容易で、曲がりくねった場所では柔軟なパイプを使い、ポンプ一台当たりの重量は軽く、処理能力 UP には PHP 機を平行に接続するだけで、自由なレイアウトが可能です。PHP では重機使用は不要です。

水撃ポンプはその名の通り衝撃を発生しなければポンプになりません。その為ポンプの設置には相当量のセメントが土台に必要とされます。水撃衝撃を吸収させる土台は長年の使用を考えると強固な作りが必要とされます。一方 PHP ポンプではセメント土台は不要です。簡単に置いておくだけです。システム不要の場合、取り去り、持ち運べます。保守点検も、現場から、作業台に容易に移せます。人里離れた設置の場合、この差は非常に大きく保守管理費は PHP の場合、大幅なメリットを与えてくれます。

水撃ポンプシステムでは、専用沈殿槽が必要です。この槽の中に小さな石や砂塵を沈殿させる為で、それらの異物は衝撃ポンプの弁やシールを破損する原因です。一方 PHP システムではそのような専用の沈殿槽は不要で、通常ノズル口径以下のメッシュでノズル先の水つまりを防止するのみです。ペルトンタービンローターは砂で壊れることはありません。

更なる違いは、機械の大きさです。水撃ポンプは鋳造品で、人が持ち上げることは困難です。一方 PHP ポンプは、カートンケースで宅配便により日本国中安全に配達可能です。両者の寸法理解の為の写真を下に示します。

原寸に近い比較



3 騒音問題

PHP の作動音は水がノズルに当たる音で、騒音とは言いません。一方水撃ポンプの騒音は、種々のビデオでお聞きになった様に、衝撃音は避けられません。その音は遠く離れていても聞こえてきます。昼夜を問わず音は鳴ります。この音は住宅地やたとえ田舎でも決して受け入れられない迄の、公的生活妨害音なのです。

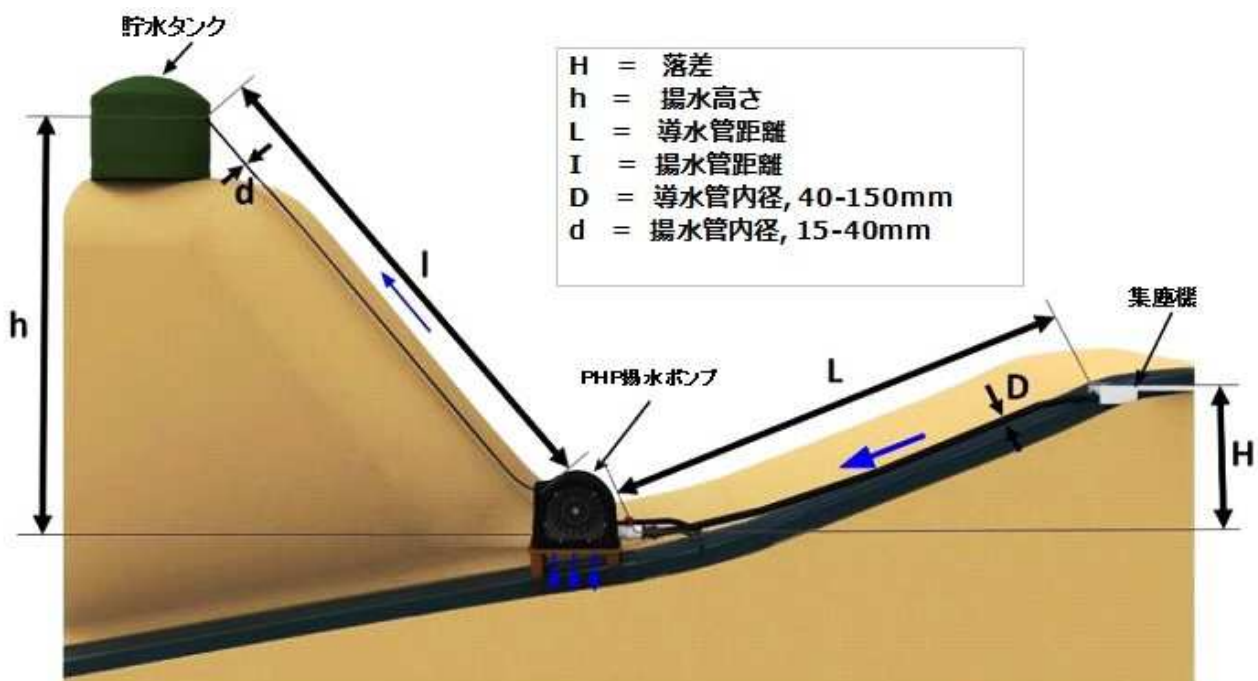
4 揚水効率

前述の比較論以上にポンプ効率に大きな差がある事をお知らせします。各水撃揚水ポンプの発表値を検討しましたが、どうも疑わしい内容が多く、公表値の単純比較より、以下の方法で考えたいと思います。

4.1 効率の理解

Wikipedia による水撃ポンプの解説では：

（比較的揚水高さの低い場所では）効率は 60%程度と言われています。この数値と体積の効率を混同しないで下さい。体積効率は水源から取り出した水量がどれだけ実際貯水槽に送られたかの比を意味しています。揚水管内部に満たされる水量は導水管での落差と揚水の落差の比で減少します。例えば、理論的に、水源がポンプの 2m の上にあり、一方貯水タンクがポンプの 10m の上にある場合、揚水可能量は得られた水量の 20%が上へ送る事が出来ます。失った 80%は水撃弁でこぼれます。この場合の効率は 100%と言えます。実際は色々な箇所で効率低下は発生しています。もしこの場合のポンプ会社の発表効率を 70%と書かれている場合、実際貯水タンクへの流入量は 20%の 70%であるので、結果は 14%となります。もし、落差の比が 2:1 の場合、（より低い場合）、そして効率を 70%と発表されている場合、実際貯水タンクへの送り量は $50\% \times 70\% = 35\%$ となります。この説明のとおり、貯水槽が高ければそれだけ、エネルギー効率は低下するのです。日本語の Wikipedia に依れば “典型的な効率は 60%だが、最高 80%も不可能ではない。入力管は直線的なものが普通だが、曲がっていても螺旋を描いていてもよい。” と書かれているが、60%も 80%も水が上がると解釈しては間違いである事を指摘する人はいない様であって、実際どれだけの量が揚水可能かの理解が必要です。



得られる フリーエネルギーの考え方 (例)

電力換算方法：落差×流用×9.8(重力加速度)
 効率：出力/入力 (通常%で表現)
 効率：(結果としての落差×結果としての流量)/(水源での落差×水源での流量)
 =(落差比×流量比)；比とは供給物と得られた物の 比

この種の自然から得られるポンプでの効率は、実際無償のエネルギー利用の為、重要視されていません。実際の比較効率論から考えれば、乾季での水が不足時での揚水量の高い機械のほうが効率は高いし、建設費から考えれば、同じ揚水量でも、パイプ配管費用が少ないほうが、効率は高いと言えます。

効率表現は決して 100%以上ではありえません。世界中を見てみれば、この種のポンプの効率は 70%前後と言われてきました。しかし、低落差、低流量の場所での効率は相当低下します。少量のエネルギーの入力があっても、走らねばならない管内で、さらに消耗されています。また前頁での Wikipedia の説明通り、水撃ポンプの効率低下は、揚水高さが上がれば上がるほど効率は低下するのです。

4.2 水撃ポンプの効率データ

水撃ポンプのあるメーカーのデータに、その信頼性が果たして 我々の PHP ポンプとどの様な差があるのか着目しました。次ページに示された PHP のデータでは、揚水率 60:1 に於いて広範囲な水量での効率は平均的に 45%以上を示しています。一方水撃ポンプの効率は個々の場所に於いて効率を得られるよう個々に製造する方式が一般的です。しかし PHP の場合同じ物で場所に応じ微調整し、揚水高さに合致出来るようカムストロークを調整します。

ページ 11 で、**Williamson Water Ram-Pump** 社の公表値を載せました。同社の最大寸法の機械(RAMP0600)を例にとり、落差 5m,流量 27l/s の場合、元来得られるエネルギーは電気換算で 1.3kW です。このエリアでの効率は予想として 70%以下と考えられ、実際 揚水比 10:1 では、発表は 58%が示され、この値は信頼できる物です。また同じポンプで揚水比 40:1 の場合効率は 14%となり、この傾向は正しい物です。

12 ページに **Harrison** 社のデータを載せました。落差 5m、揚水比 10:1 での発生電力は 102W で、効率 100%と表現していますが、この効率は地上では適応されませんし、論外な言い方です。15 年前に同社の水撃ポンプを購入された方の話では、落差 3.5m, 揚水高さ 18m の場合実際の効率は 25%でした。(100%効率は物理論からあり得ないのです)

各社の性能に於ける要約；

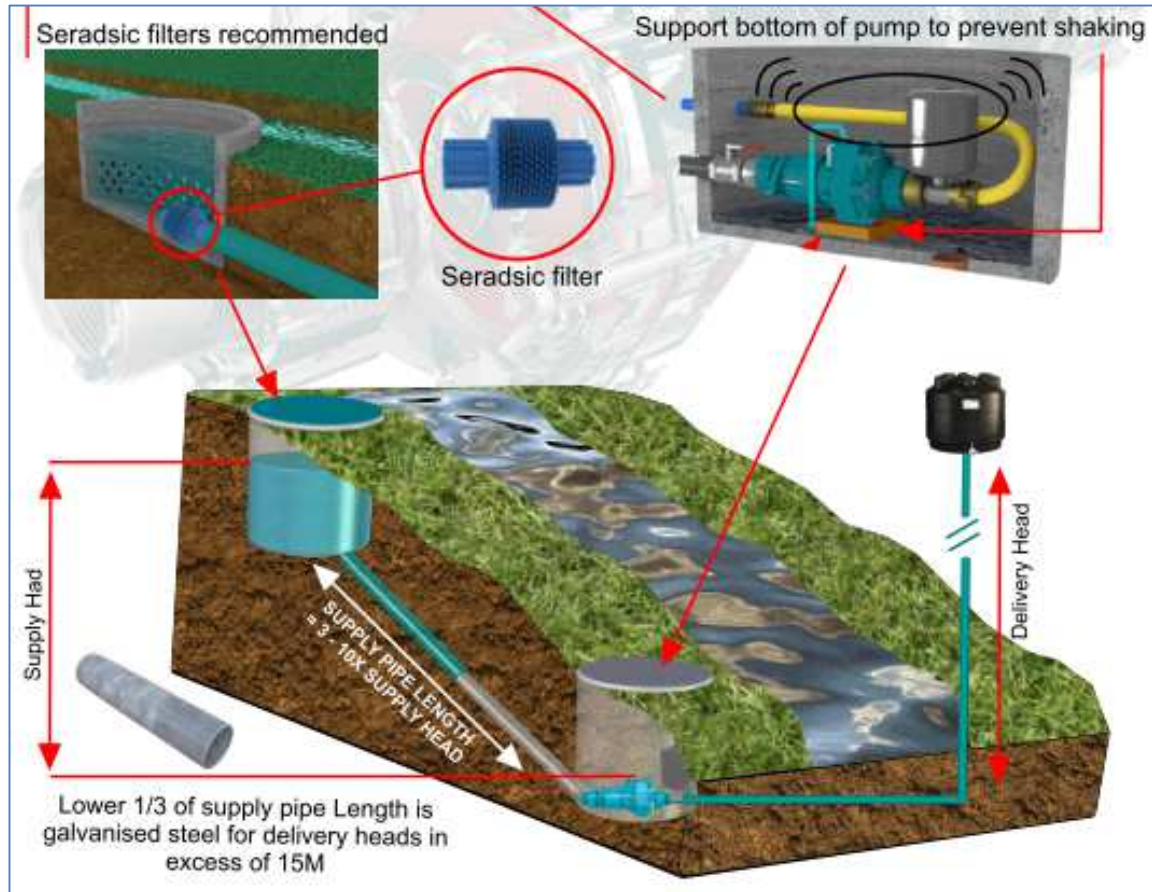
会社名	性能に関して
PowerSpout PHP	広範囲な使用環境下での平均的な効率は 45%と設計された。
Williamson	揚水比 10:1 以下の効率は良好なるも、15:1 以上では非効率
Harrison	効率 110%に達すると公表；実際あり得ない
Papa	意欲的な公表方法を取るが、処理量は少ないにも関わらず、貯水タンク寸法は輸送不能な程大きく、導水管に並列接続は不可能
Derkor	平均的効率は 80%と公表するも、それを支える基礎データなし

4.3 以降で各データを示しています。

4.2.1 PHP ポンプの設置の容易性

PHP ポンプのメリットは、樹脂製導水管が使え、導水管を地中に埋める必要はなく、水源での砂塵堆積タンクは必要とされず、ポンプ設置用強固な土台の工事は要求されていません。

以下のイラストは RAM 水撃ポンプの設置イラストで、膨大な工事費が必要かと理解頂けます。



4.2.2 Williamson 対 PHP の現場比較

以下の Youtube 映像は、実際の工事現場を示しています。一台当たりの価格は、相当高価な物で、工事費も相応に必要です。一方、同じ高低差で同じ水量を処理する PHP ポンプは、手に持てる軽量 PHP ポンプ 3 台で済み、如何に効率高く動き、且つ騒音がありません。

https://www.youtube.com/watch?v=5pD2fJo7_bo

Williamsson の現場データ	PHP での対応策
機種：RAMP0600、一台	PHP ポンプ、三台
揚水用敷設金属管直径：150mm	150mm PE 管
落差：6m	落差は同じ 6m だが配管延長 100m 迄可能
流量：27 リットル・秒	同じく 27 リットル・秒
揚水総量：33,750 リットル・日	予定揚水量：33,646 リットル・日
揚水高さ：120m	揚水高さは同じだが、樹脂パイプで、総延長距離 1,000m 迄又樹脂管 32mmΦ工事可能

私共の計算基準では、この現場データーによる PHP 揚水可能量は 15,000l/日であり、2 台の稼働では、対抗会社の量より少し下回るので、3 台の使用を薦めています。3 台では相当量大目に水を送り出せる事は理解頂けます。導水管も 150mmΦPVC100m を使い、送水管も 32mmΦの小口径で且つ設置総延長距離を 1,000m としても、3 台では 33,700 リットル・日揚水可能です。対抗会社は 150mm の金属管、こちらは 150mm の PVC 管とすれば、工事費の差は相当な金額になります。

4.3 DATA:PHP の性能

PHP には、吐出量を変更するストローク調整が、利用目的量で選べます。右の 1～6mm 幅で機械内で調整します。一番下の黒色の意味は、一台以上、導水管に繋いで、並列運動させ、一台での限界を越えて使用出来る水量領域です。

カムストローク 色別
1mm
2mm
3mm
4mm
5mm
6mm
一台以上併用領域

以下 8 種類の表をご覧ください。1,2,3～8 リットル・秒の得られる水量を一台の PHP でどのくらいの高さ（青色 横軸、下衛側 m）、どの程度の落差（赤色 縦軸、右側 m）で一日 24 時間 どれくらいの揚水量を得られるか、ガイドラインとして、ご覧ください。8 リットル・秒以上の水量では、2 台, 3 台の併用となります。

この表以外の水源の場合、ご連絡下さい。詳しい内容を別途お知らせします。以下の表は例として提示したのみで、全てを網羅している訳ではありません。

Flow in litres/day at 1 l/s input flow													
Delivery head feet		98	131	164	197	230	262	295	328	410	492	574	656
ft	Supply head m	Delivery Head in m											
		30	40	50	60	70	80	90	100	125	150	175	200
39	12.0	15032	11450	9217	7704	6622	5799	5152	4646	3713	3099	2653	2324
36	11.0	13833	10515	8468	7066	6065	5318	4715	4259	3408	2837	2435	2131
33	10.0	12636	9576	7696	6435	5522	4835	4302	3872	3098	2582	2279	1935
30	9.0	11426	8633	6950	5802	4978	4360	3876	3489	2792	2327	1990	1745
26	8.0	10189	7704	6182	5160	4429	3876	3446	3102	2482	2063	1773	1551
23	7.0	8921	6750	5401	4509	3875	3392	3015	2708	2172	1805	1551	1354
20	6.0	7685	5779	4647	3865	3322	2900	2585	2326	1857	1548	1330	1164
16	5.0	6420	4833	3864	3222	2769	2423	2154	1939	1551	1290	1108	970
13	4.0	5159	3881	3107	2590	2220	1943	1727	1555	1244	1032	888	777
10	3.0	3879	2898	2330	1942	1665	1457	1289	1166	933	777	666	0
7	2.0	2574	1951	1546	1301	1115	976	867	781	625	521	0	0

Flow in litres/day at 2 l/s input flow													
Delivery head feet		98	131	164	197	230	262	295	328	410	492	574	656
ft	Supply head	Delivery Head in m											
	m	30	40	50	60	70	80	90	100	125	150	175	200
39	12.0	30853	23168	18561	15473	13258	11602	10320	9289	7431	6193	5305	4645
36	11.0	28287	21254	17005	14176	12153	10641	9459	8509	6812	5673	4866	4255
33	10.0	25727	19325	15460	12895	11054	9668	8599	7740	6192	5160	4423	3870
30	9.0	23177	17385	13931	11598	9943	8711	7744	6969	5576	4646	3983	3485
26	8.0	20609	15473	12383	10322	8838	7743	6883	6195	4956	4125	3540	3097
23	7.0	18038	13523	10822	9031	7742	6766	6014	5419	4336	3613	3097	2710
20	6.0	15464	11605	9288	7740	6627	5798	5160	4644	3716	3093	2654	2322
16	5.0	12872	9670	7738	6441	5521	4831	4299	3869	3096	2580	2211	1935
13	4.0	10321	7744	6181	5163	4427	3873	3442	3098	2479	2065	1770	1549
10	3.0	7739	5805	4644	3861	3309	2903	2580	2322	1858	1544	1327	1161
7	2.0	5142	3869	3097	2581	2213	1937	1722	1550	1234	1033	886	771

Flow in litres/day at 3 l/s input flow													
Delivery head feet		98	131	164	197	230	262	295	328	410	492	574	656
Supply head		Delivery Head in m											
ft	m	30	40	50	60	70	80	90	100	125	150	175	200
39	12.0	46047	34662	27792	23178	19875	17395	15465	13919	11137	9282	7951	6962
36	11.0	42252	31786	25480	21247	18219	15945	14175	12758	10208	8507	7292	6381
33	10.0	38444	28923	23166	19316	16562	14494	12885	11597	9279	7733	6624	5800
30	9.0	34626	26022	20851	17373	14904	13043	11595	10436	8350	6958	5964	5216
26	8.0	30799	23134	18534	15451	13246	11592	10305	9275	7416	6184	5300	4638
23	7.0	26963	20256	16215	13517	11588	10140	9015	8113	6486	5409	4636	4057
20	6.0	23104	17372	13904	11576	9935	8694	7729	6956	5565	4637	3975	3478
16	5.0	19279	14473	11568	9654	8276	7241	6429	5793	4635	3858	3311	2897
13	4.0	15419	11571	9260	7717	6615	5788	5145	4631	3705	3084	2646	2316
10	3.0	11567	8659	6944	5776	4961	4341	3858	3473	2778	2315	1984	1736
7	2.0	7693	5757	4606	3848	3298	2886	2656	2309	1842	1539	1319	1154
Flow in litres/day at 4 l/s input flow													
Delivery head feet		98	131	164	197	230	262	295	328	410	492	574	656
Supply head		Delivery Head in m											
ft	m	30	40	50	60	70	80	90	100	125	150	175	200
39	12.0	47714	46442	37615	30971	26546	23221	20647	18582	14866	12388	10618	9291
36	11.0	45678	42584	34067	28381	24326	21292	18926	17034	13623	11352	9733	8517
33	10.0	43566	38700	30970	25808	22121	19350	17205	15480	12384	10323	8848	7742
30	9.0	41296	34830	27880	23234	19915	17425	15489	13940	11152	9232	7966	6970
26	8.0	38962	30977	24782	20561	17701	15489	13768	12391	9913	8261	7081	6196
23	7.0	36116	27104	21670	18059	15488	14544	12039	10842	8673	7228	6192	5418
20	6.0	30974	23217	18585	15478	13275	11616	10319	9273	7434	6195	5310	4646
16	5.0	25810	19358	15477	12906	11062	9679	8604	9679	6195	5162	4425	3872
13	4.0	20659	15476	12396	10317	8854	7747	6887	6190	4958	4132	3542	3099
10	3.0	15492	11619	9295	7746	6640	5803	5158	4648	3718	3098	2656	2324
7	2.0	10338	7753	6203	5169	4430	3877	3446	3101	2481	2068	1772	1551
Flow in litres/day at 5 l/s input flow													
Delivery head feet		98	131	164	197	230	262	295	328	410	492	574	656
Supply head		Delivery Head in m											
ft	m	30	40	50	60	70	80	90	100	125	150	175	200
39	12.0	47728	47295	46452	38710	33170	29024	25807	23226	18581	15484	13272	11613
36	11.0	45664	45327	42580	35483	30405	26613	23648	21290	17032	14189	12166	10645
33	10.0	43554	43190	38708	32257	27649	24193	21498	19348	15483	12903	11059	9677
30	9.0	41296	40995	34836	29022	24883	21773	19354	17418	13935	11609	9953	8709
26	8.0	38924	38618	30964	25796	22117	19353	17202	15482	12386	10321	8847	7741
23	7.0	36439	33855	27101	22584	19358	16938	15056	13550	10834	9034	7743	6775
20	6.0	33726	29035	23214	19356	16591	14517	12904	11614	9291	7743	6636	5807
16	5.0	30792	24193	19355	16129	13816	12089	10753	9677	7742	6448	5530	4839
13	4.0	24803	19352	15482	12901	11058	9676	8601	7741	6189	5161	4421	3870
10	3.0	19336	14519	11616	9680	8297	7251	6445	5808	4646	3872	3319	2904
7	2.0	12900	9675	7740	6450	5529	4838	4295	3870	3096	2580	2211	1935

Flow in litres/day at 6 l/s input flow													
Delivery head feet		98	131	164	197	230	262	295	328	410	492	574	656
Supply head ft m		Delivery Head in m											
		30	40	50	60	70	80	90	100	125	150	175	200
39	12.0	47714	47363	46923	46447	39812	34835	30965	27868	22295	18579	15825	13934
36	11.0	45677	45286	44994	42575	36493	31932	28384	25545	20436	17030	14597	12773
33	10.0	43566	43209	42909	38704	33174	29019	25802	23222	18578	15481	13270	11611
30	9.0	42319	41029	40656	34821	29847	26124	23214	20899	16714	13933	11942	10450
26	8.0	38965	38645	37152	30960	26537	23213	20640	18570	14856	12380	10615	9288
23	7.0	36421	36181	32505	27088	23211	20316	18059	16248	12998	10835	9285	8126
20	6.0	33736	33475	27868	23223	19905	17417	15482	13295	11147	9289	7962	6967
16	5.0	30754	29025	23220	19350	16586	14512	12900	11610	9288	7740	6634	5805
13	4.0	27513	23215	18572	15468	13258	11608	10318	9286	7429	6191	5303	4643
10	3.0	23222	17416	13933	11611	9952	8708	7741	6967	5573	4644	3981	3483
7	2.0	13144	9870	7896	6580	5633	4935	4386	3948	3158	2632	2256	1974
Flow in litres/day at 7 l/s input flow													
Delivery head feet		98	131	164	197	230	262	295	328	410	492	574	656
Supply head ft m		Delivery Head in m											
		30	40	50	60	70	80	90	100	125	150	175	200
39	12.0	47652	47317	46996	46554	45254	40631	26116	32500	26004	21666	18574	16252
36	11.0	45691	45338	44941	44625	42564	37243	33105	29795	23836	19863	17025	14897
33	10.0	43565	43199	42864	42505	38686	33851	30099	27089	21671	18059	15749	13544
30	9.0	41296	40961	40670	40393	34826	30473	27087	24378	19503	16252	13930	12189
26	8.0	38965	38618	38348	36103	30954	27085	24076	21668	17334	14445	12382	10831
23	7.0	36439	36123	35845	31596	27082	23697	21064	18958	15166	12638	10833	9479
20	6.0	33751	33458	32495	27079	23211	20303	18047	16247	12998	10832	9284	8121
16	5.0	30785	30553	27082	22569	19345	16926	15046	13533	10833	9027	7738	6771
13	4.0	27513	27059	21660	18050	15462	13538	12026	10824	8664	7216	6185	5415
10	3.0	23856	18132	14505	12088	10348	9066	8058	7253	5795	4835	4144	3526
7	2.0	13144	9870	7896	6580	5633	4935	4386	3948	3158	2632	2256	1974
Flow in litres/day at 8 l/s input flow													
Delivery head feet		98	131	164	197	230	262	295	328	410	492	574	656
Supply head ft m		Delivery Head in m											
		30	40	50	60	70	80	90	100	125	150	175	200
39	12.0	47654	47363	46960	46554	46221		41270	37143	29710	24758	21225	18569
36	11.0	45678	45327	44974	44570	44272	42557	37829	34046	27233	22694	19455	17020
33	10.0	43566	43158	42866	42530	42229	38686	34388	30944	24759	20633	17685	15474
30	9.0	41296	40961	40656	40359	39794	34809	30951	27856	22285	18571	15918	13928
26	8.0	38965	38645	38312	38034	35369	30948	27509	24758	19807	16506	14148	12379
23	7.0	36421	36128	35887	35609	30935	27076	24068	21654	17324	14436	12378	10830
20	6.0	33736	33475	33219	30939	25519	23197	20626	18563	14851	12376	10608	9282
16	5.0	30797	30534	30320	25777	22088	19322	17184	15461	12373	10311	8838	7733
13	4.0	27517	27301	22306	18588	15933	13949	12392	11153	8928	7440	6373	5576
10	3.0	23856	18132	14505	12088	10348	9066	8058	7253	5795	4835	4144	3526
7	2.0	13144	9870	7896	6580	5633	4935	4386	3948	3158	2632	2256	1974

4.4 DATA: Williamson 水撃ポンプの性能

同社のホームページアドレスは：<http://williamsonrampumps.com/home.html>
 同社の発表データ表は以下の通り：

RamPump Model	RamPump Drive Pipe Size	RamPump Water used litres per sec.	Water pumped in litres per day at 10:1	Water pumped in litres per day at 12.5:1	Water pumped in litres per day at 16:1	Water pumped in litres per day at 20:1	Water pumped in litres per day at 25:1	Water pumped in litres per day at 32:1	Water pumped in litres per day at 40:1
RAMP0600	150mm	27	135,000	86,400	52,730	33,750	21,600	13,175	8,435
	125mm	18	90,000	57,600	35,150	22,500	14,400	8,785	5,625
RAMP0400	100mm	11	55,000	35,200	21,450	13,750	8,800	5,370	3,435
	80mm	6	30,000	19,200	11,720	7,500	4,800	2,930	1,875
RAMP0250	65mm	4.1	20,500	13,120	8,000	5,125	3,280	2,000	1,280
	50mm	2.2	11,000	7,040	4,295	2,750	1,760	1,075	685
RAMP0150	40mm	0.9	4,500	2,880	1,760	1,125	720	440	280
	32mm	0.6	3,000	1,920	1,170	750	480	295	185
	25mm	0.3	1,500	963	590	375	240	145	95

Published data for the four ram pumps made by Williamson

RamPump Model	RamPump Drive Pipe Size	RamPump Water used litres per sec.	Eff % at 10:1	Eff % at 12.5:1	Eff % at 16:1	Eff % at 20:1	Eff % at 25:1	Eff % at 32:1	Eff % at 40:1
RAMP0600	150mm	27	58%	46%	36%	29%	23%	18%	14%
	125mm	18	58%	46%	36%	29%	23%	18%	14%
RAMP0400	100mm	11	58%	46%	36%	29%	23%	18%	14%
	80mm	6	58%	46%	36%	29%	23%	18%	14%
RAMP0250	65mm	4.1	58%	46%	36%	29%	23%	18%	14%
	50mm	2.2	58%	46%	36%	29%	23%	18%	14%
RAMP0150	40mm	0.9	58%	46%	36%	29%	23%	18%	14%
	32mm	0.6	58%	46%	36%	29%	23%	18%	14%
	25mm	0.3	58%	46%	36%	29%	23%	18%	15%

Calculated efficiency from Williamson published data

考察

- 1) 12.5 : 1 の揚水比迄の効率は、物理的に考えられる効率ですが、それ以上の高さへの揚水効率は最低 14%迄落ち込んでいる。この少量の効率は製品として使うには躊躇する範囲だが、本当とすれば、正しい情報とも言える。
- 2) 下側の効率表は、管の太さの大から小迄同じ%を示している。物理的には、処理量が大になればなるほど、効率は高くなるのが（大型の効率は小型の効率より高くなる筈）一般的だが、どうしてこの様な均一な発表なのか、不思議なデータと感じるが、実際試験して実証していないので何とも言い難い。

4.5 DATA: Harrison 水撃ポンプの性能

同社のホームページアドレスは : <http://www.alternativeenterprises.co.nz/WaterRam.aspx>



同社の発表データ表は以下の通り :

Pump Model	Water Source	Drive Pipe Size	Water Pumped in litres/day			
	LPM	MM	at 1:5 Ratio	at 1:10 Ratio	at 1:20 Ratio	at 1:30 Ratio
SSV	4.0	12	1260	756	403	200
SSV	7.0	15	2160	1296	691	345
SSV	12.0	20	3960	2376	1267	633
SSV	25.0	25	8280	4968	2649	1324
SSV	35.0	32	10800	6480	3456	1728
DLV	75.0	50	21600	12960	6912	3456
TSV	125.0	65	39600	23760	12672	6336

Pump Model	Water Source	Drive Pipe Size	Water Pumping efficiency			
	LPM	MM	at 1:5 Ratio	at 1:10 Ratio	at 1:20 Ratio	at 1:30 Ratio
SSV	4.0	12	109%	131%	140%	104%
SSV	7.0	15	107%	129%	137%	103%
SSV	12.0	20	115%	138%	147%	110%
SSV	25.0	25	115%	138%	147%	110%
SSV	35.0	32	107%	129%	137%	103%
DLV	75.0	50	100%	120%	128%	96%
TSV	125.0	65	110%	132%	141%	106%

比較的小型で、一方方向弁の専門メーカーとを感じるが、効率が 100%以上の発表は物理的に考えられないし、147%の表現に至っては、言いようがない。

4.6 DATA: PAPA 水撃ポンプの性能

同社のホームページアドレスは : <http://www.waterpoweredtechnologies.com/papapump>

以下の表は、落差と揚水高さの関係から、揚水可能水量を%で表現しています。

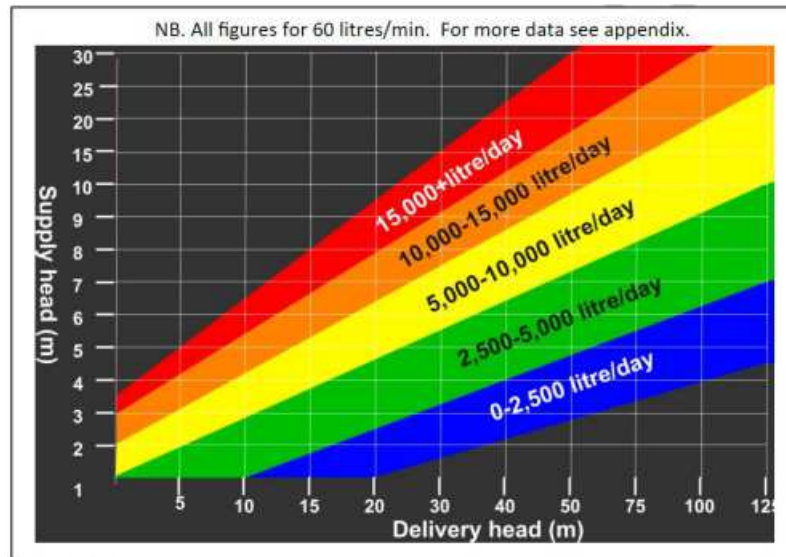
		Delivery Head (DH) (or lift) in meters													
		6	8	9	12	15	23	31	47	62	77	92	123		
Supply Head (Fall) In Feet	100											20	18	31	
	75										20	18	13	23	
	50								20	18	14	12	9	15	
	40								19	14	11	9.5	7	12	
	35								17	12	9.5	8	6	11	
	30							19	14	11	8	7	5	9	
	25						20	18	12	9	7	5.5	4		
	20						17	14	9	7	5.5	4.5	3	6	
	15						17	13	10	7	4.5	3.5	2		
	10			20	16	13	8	6	4	2.5	2	1.5	1	3	
	9			18	14	11	7	5	3	2	1.5	1.5			
	8		20	16	12	9	6	4	3	2	1.5	1			
	7		17	14	10	8	5	4	2	1.5	1	1			
	6	18	14	11	8	6	4	3	2	1.5	1			2	
	5	14	12	9	6	5	3	2	2	1					
	4	10	8	6	5	3	2	2	1						
	3	6	5	4	3	2	1	1						1	
	2	4	3	2	2	1	1								
		20	25	30	40	50	75	100	150	200	250	300	400		
		Delivery Head (or Lift) In Feet													

上記の表から 1 リットル/秒の得られる水での落差と揚水高さの効率 (%) を計算した表を下記に示します。

Delivery head feet		20	25	30	40	50	75	100	150	200	250	300	400
Supply head		Delivery Head in m											
ft	m	6	8	9	12	15	23	31	47	62	77	92	123
100	30.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	73
75	22.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	67	72	70
50	15.2	0	0	0	0	0	0	0	62	73	71	72	73
40	12.2	0	0	0	0	0	0	0	73	71	69	72	71
35	10.7	0	0	0	0	0	0	0	75	70	69	69	69
30	9.1	0	0	0	0	0	0	64	72	75	67	70	67
25	7.6	0	0	0	0	0	60	73	74	73	71	66	65
20	6.1	0	0	0	0	0	64	71	69	71	69	68	61
15	4.6	0	0	0	0	56	65	68	72	61	59	60	54
10	3.0	0	0	59	63	64	60	61	62	51	51	45	40
9	2.7	0	0	59	61	60	59	57	51	45	42	50	0
8	2.4	0	66	59	59	55	57	51	58	51	47	38	0
7	2.1	0	64	59	57	56	54	58	44	44	36	43	0
6	1.8	59	61	54	52	49	50	51	51	51	42	0	0
5	1.5	55	63	53	47	49	45	41	62	41	0	0	0
4	1.2	49	52	44	49	37	38	51	39	0	0	0	0
3	0.9	39	44	39	39	33	25	34	0	0	0	0	0
2	0.6	39	39	30	39	25	38	0	0	0	0	0	0

このメーカーのデーターは、得られる水の落差と、送り上げる揚水の高さの差は非常に近い距離での発表の為、効率発表は高めとなる事は理解できるが、これは負担が掛からないポンプ状態であるため、実際の需要の要求を満たしてはいない。

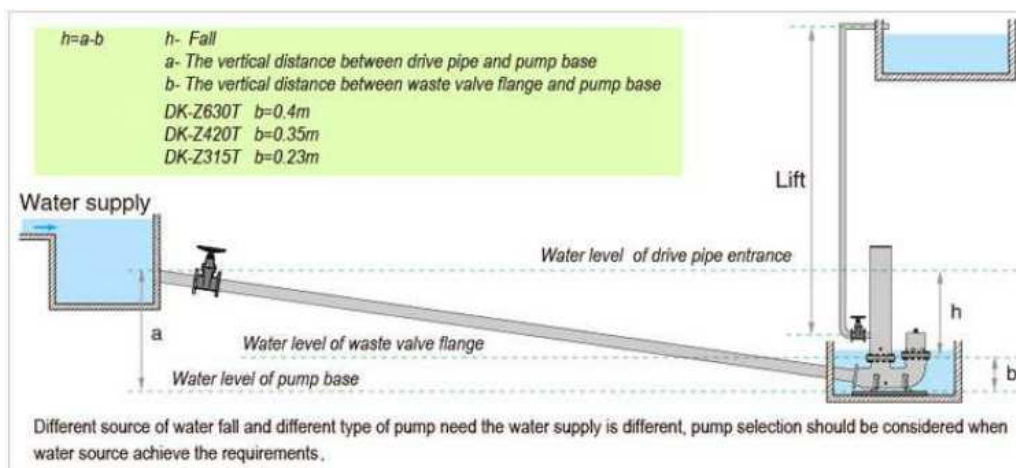
前ページの効率計算表での平均値は約 55-60% となり、業界の通念とは合致するが、最大の揚水距離が上昇しても効率は例として 75% を示しており、この傾向の説明は誰も出来ないでしょう。例として、落差 30.5m の位置で 高さ 123m の揚水距離（比率 1:4）効率 73% で動かせるとは誰も信じません。以下の表は同社の発表している 60 リットル・分の水量を得た場合の落差と揚水高さの関係図です。問題は：60 リットル・分は、秒に換算すると 1 リットル・秒であり、10m の落差での水エネルギーは電気換算ではたった 98W しか得られません(効率 100% として)。



PHP ポンプの場合、機械設計上最初から 8 リットル・秒を単位として機械を作っています。もしそれ以上の場合、2 台並列、3 台並列が可能です。**PHP** ポンプの場合、個人農場の需要から大農場の大きな貯水槽迄、幅広く対応が可能です。低落差でも大量の水を押し上げるがメリットです。

4.7 DATA: Derkor 水撃ポンプの性能

同社のホームページアドレスは：<http://www.rampumps.net/face/20120410152232.html>



前頁のイラストですが、落差の説明を水取り入れ口パイプからポンプ基礎の位置を書き込んでいます。一般の人にはこれでいいのですが、プロ集団であれば、落差は水槽の一番上から、導水管底部迄となります。

Models	DK-Z315T、DK-Z315L								
Working Fall(m)	0.3	0.5	1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5
Water of Drive pipe Needed(m ³ /h)	4	5	11	15	20	26	30	30	30
Water Pumped(m ³ /h)@3m lift	0.32	0.67	4.40	-	-	-	-	-	-
Water Pumped(m ³ /h)@5m lift	0.19	0.40	2.64	6.00	-	-	-	-	-
Water Pumped(m ³ /h)@10m lift	0.10	0.20	1.32	3.00	5.60	9.36	13.20	-	-
Water Pumped(m ³ /h)@15m lift	-	-	0.88	2.00	3.73	6.24	8.80	10.40	12.00
Water Pumped(m ³ /h)@20m lift	-	-	0.66	1.50	2.80	4.68	6.60	7.80	9.00
Water Pumped(m ³ /h)@25m lift	-	-	0.53	1.20	2.24	3.74	5.28	6.24	7.20
Water Pumped(m ³ /h)@30m lift	-	-	0.44	1.00	1.87	3.12	4.40	5.20	6.00
Water Pumped(m ³ /h)@35m lift	-	-	0.38	0.86	1.60	2.67	3.77	4.46	5.14
Water Pumped(m ³ /h)@40m lift	-	-	0.33	0.75	1.40	2.34	3.30	3.90	4.50
Water Pumped(m ³ /h)@45m lift	-	-	0.29	0.67	1.24	2.08	2.93	3.47	4.00
Water Pumped(m ³ /h)@50m lift	-	-	-	0.60	1.12	1.87	2.64	3.12	3.60
Water Pumped(m ³ /h)@55m lift	-	-	-	0.55	1.02	1.70	2.40	2.84	3.27
Water Pumped(m ³ /h)@60m lift	-	-	-	0.50	0.93	1.56	2.20	2.60	3.00
Water Pumped(m ³ /h)@65m lift	-	-	-	0.46	0.86	1.44	2.03	2.40	2.77
Water Pumped(m ³ /h)@70m lift	-	-	-	0.43	0.80	1.34	1.89	2.23	2.57
Water Pumped(m ³ /h)@75m lift	-	-	-	0.40	0.75	1.25	1.76	2.08	2.40
Water Pumped(m ³ /h)@80m lift	-	-	-	-	0.70	1.17	1.65	1.95	2.25
Water Pumped(m ³ /h)@85m lift	-	-	-	-	0.66	1.10	1.55	1.84	2.12
Water Pumped(m ³ /h)@90m lift	-	-	-	-	0.62	1.04	1.47	1.73	2.00
Water Pumped(m ³ /h)@95m lift	-	-	-	-	0.59	0.99	1.39	1.64	1.89

上記の表を効率%に換算してみると、全て 80%となっています。この値は高いように思えますがそうかもしれません。後はお客様の判断にゆだねますが、ポンプの構造から、従来品のように思え、画期的な技術改良の存在があれば と 期待します。

PHP



RAM



Oct. 2015