

增 補
化学装置百科全书

化学装置百科全书编辑委员会

R
21.18072
149.1

增 補 化学装置百科辞典

化学装置百科辞典編纂委員会編

(3k46/16)

(3k445/60)

化学工業社



増補・化学装置百科辞典

定価 23,000円

昭和61年5月25日発行

編集 化学装置百科辞典
編集委員会

発行人 原 徹

印刷所 杉田屋印刷株式会社

製本所 株式会社東英製本

発行所 東京都渋谷区千駄ヶ谷4-5-6
電話 東京 (405) 9767~9
接警口 東京 13060

株式会社 化学工業社

3058-06017-0195

序

化学工業における単位装置の基礎および理論については数多くの刊行物があるが、化学プロセス工業で実際に使用されている個々の機械、装置についての解説が網羅されているものはほとんどないようである。

一言に化学機械、装置といっても、これらに含まれるものは非常に多岐にわたっているため、すべての個々の機械、装置について、あらゆる面から詳細に解説することは事実上不可能である。そこで可能な限り広い範囲にわたって解説するために、各部門の各種の機械、装置について、専門家による執筆で百科辞典風にまとめた。

化学プロセス工業とは何かということに明確な境界線を引くことは困難であり、たとえそれぞれの題目に対して十分なスペースが与えられていても、題目の数は必然的に限られてくる。題目を取り上げるか否かの決定は多少とも任意にならざるを得なかったが、できるだけ広範囲の語彙を加えることに心掛けた。

また一様の絵は千語に勝るといふ故事があるように、写真や図面などを豊富にして図解的な要素をもり込み、目でみる辞典としても完べきを期したが、各分野にわたる語彙は境界がなく困難をきわめた。

なお、今回機会を得て増補をしたがこのような内容のものは刊を重ねてはじめて完成するものであり、今後も短期日に改訂を重ねていくつもりである。

専門以外の人々のためにも Dictionary と Encyclopedia とを併せもったユニークな辞典としてご利用いただければ編者のよろこびとするところであり、大方のご助言を賜われれば幸甚である。

1976年5月

編者しるす

3拍子 性能 価格 サービス 完備

米国 バイキングポンプ社製

(性能)

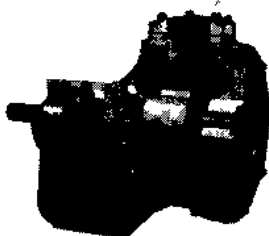
口径: 1/2 ~ 8 吋

容量: 2 ~ 4000 L/分

揚程: 14kg/cm²(標準型)

粘度: 0.1 ~ 500,000CP

材質: 鋳鉄, 鋁鋼, ダクタイル鋳鉄, ブロンズ, SUS-316



(特徴の一部)

- 世界の殆どどの国、業界で使用されている有名な内転式ギヤーポンプです。
- 揮発性高圧液から50万C. Pの高粘度液まで使用範囲は多岐にわたります。
- 高揚程・高真空・低N.P.S.H. 定量性、多様な材質などの特徴が全ゆる産業での実績を益々増やしています。

英国 ドラムエンジニアリング社製

(性能)

風量: 0.5 ~ 9 m³/分

吐出圧: 2.8kg/cm²(最高)

真空度: 710mmHg

重量: 69kg

※給油式もあります。



(特徴の一部)

- 粉・粒体又は液体の圧力輸送の専用機です。
- ヨーロッパでのシェアNo.1の技術と実績が、信頼性を益々高めています。
- 製品の汚染、変質がありません。
- 極めて小型、軽量です。
- 特許のカートリッジ方式が高性能を長時間保持します。

米国 ゼニスプロダクト社製

(性能)

吐出量: 0.160cc ~ 300cc/1回転

吐出圧: 700kg/cm²(最高)

温度: 482°C(最高)

粘度: 50,000CP(最高)

材質: ステンレススチール, 他特殊材質



(特徴の一部)

- 主要部の仕上精度は、0.00025"の超精密加工によって製造しています。
- 圧力、温度、粘度等の条件変化にかかわらず正確な吐出が可能で、
- 脈動はありません。
- 構造は簡単で、耐久力抜群です。

英国 コメットポンプ社製

(性能)

口径: 1/2 ~ 14 吋

容量: 0.1 ~ 3,600 L/分

揚程: 15kg/cm²(最高)

粘度: 1,000万CP(最高)

材質: 鋳鉄, ニレシスト, SUS-316



(特徴の一部)

- 1,000万CPの高粘度液も処理できます。
- 液の攪拌、破壊、切断がありません。
- 完全自吸式で、低速でも自吸力は強力です。
- 固型物混入液でも処理出来ます。

日本総代理店



東興産業株式会社

本社 東京都千代田区岩本町1-1-3 中ビル 7101
TEL (03) 862-5921(代), 863-1191(代)

大阪 大阪市福島区大開町3-1-2 114 7553
TEL (06) 464-1417(代)

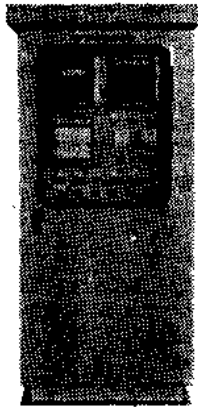
名古屋 名古屋市中区丸の内1-18-9 秀光ビル 7460
TEL (052) 961-0355(代)

工場 埼玉県川越市福田2-3-9 番地 7350
TEL (0492) 23-1217(代)

高圧ダイヤフラム式薬液定量注入ポンプによる

pH自動制御装置制御盤

PH自動制御盤



ケミカルフィーダーCMK型



■ 本装置の特長

被処理原水に応じた薬品の連続自動比例制御をおこなひ、常に安定した中和効果が得られます。しかもコンパクトに設計されているので、設置場所は少なくすみ、操作は誰れにでも簡単にできます。

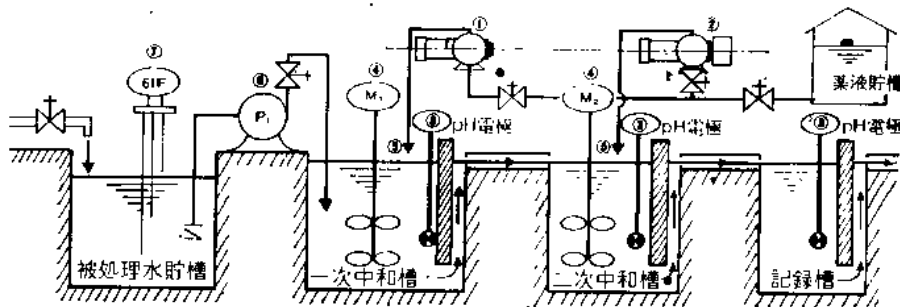
■ 用 途

上下水道・各種工場・廃水等の各種水処理工業におけるpHの自動制御に最適です。

■ 各種構成機器の名称

1. 薬液定量注入ポンプケミカルフィーダーCM型 (ON・OFF制御用)
2. 薬液定量注入ポンプケミカルフィーダーCMK型 (コントロールモーター付) (比例制御用)
3. pH検出用電極
4. 攪拌機
5. 薬液注入安定用背圧弁
6. 被処理水移送ポンプ
7. 被処理槽液面制御用レベルスイッチ
8. pH指示調節計B型 (ON・OFF制御用)
9. pH指示調節計C型 (比例制御用)
10. pH記録警報計D型
11. pH自動操盤装置 (パネル盤の大きさ、H-1,900mm W-800mm D-600mm)

(註) 本規格品以外の御注文にも別途製作いたします。



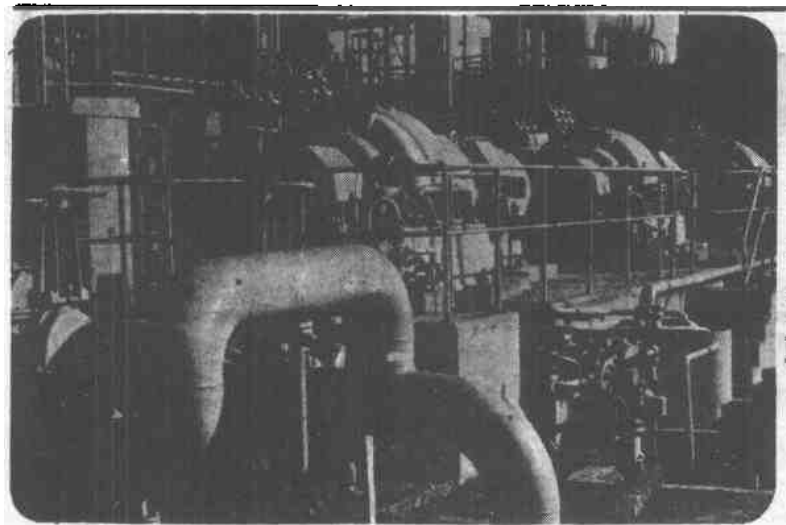
CPK

ケミカルポンプ株式会社

本 社 大阪市 淀川区 田川北1丁目 13番地-9号
〒532 TEL大阪 (06)302-4 9 5 3 ~ 7
東京営業所 東京都 豊島区 南大塚3-46 田川ビル3F
〒170 TEL東京 (03)983-2492・6171・6172
九州営業所 福岡市 中央区 赤坂1-15-31 林田ビル2F
〒810 TEL福岡 (092)781-0 8 3 0

1. 流 体 輸 送 機

●●●公害のない自然環境を●●●



ターボブロワ
ターボファン
多翼送風機
軸流送風機



濱田送風機株式会社

〒532 本社 大阪府淀川区新富ケル10-1 ☎06-392-5111

支店 東京・北九州 工場 大阪・豊中

3拍子(1.性能 2.価格 3.サービス)完備

西独 クラウス・ユニオン社製

(性能)

口径: 1/4 ~ 8 吋

容量: 900m³/時(最高)

揚程: 15kg/cm²(最高)

材質: チタン・チタン合金、ハステロイ、
タンタル、モネル、ニッケル、ラバ
ライニング、ステンレススチール
他



(特徴の一部)

- 特殊金属製ポンプの専門メーカーとして抜群の信頼性を誇ります。
- 標準化、量産化されているため価格、納期が安定しています。
- 遠心ポンプの他に特殊金属製大型・高圧プロペラーポンプ、ウォーターシールポンプ、液中ポンプも製作しています。

西独 オルリッタ社製

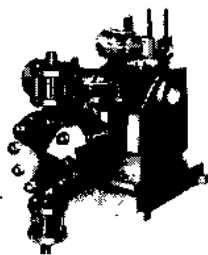
(性能)

容量: 0.6 ~ 70,000 ㍉/時

圧力: 5,000kg/cm²(最高)

計量精度: 0.1%

材質: 鋳鋼、ステンレス、プラスチック、ガラス、セラミック他



(特徴の一部)

- 専門メーカーの長年の技術の蓄積による本格的な高精度計量ポンプです。
- 高圧、高揚程、高精度、広い流量範囲などが多くのプロセス産業での使用を可能にしています。
- 用途に合わせて、ダイヤフラム式、ピストン式、ベローズ式を選定できます。
- オルリッタ社の優れたコントロール機構と併用できます。

西独 クラウス・ユニオン社製

(性能)

口径: 1/4 ~ 8 吋

容量: 600m³/時(最高)

揚程: 20kg/cm²(最高)

材質: 鋳造、溶接可能なすべての金属



(特徴の一部)

- 完全無漏洩型の本格的プロセスポンプです。
- 高圧、高温、低温液や液れがあつては困る液体の移送、安全及至は公害対策等に最適です。
- 全ゆる特殊合金材質にて製作可能です。
- 標準モーター駆動で、ポンプとモーターは完全に分離されています。

英国 アイベックス エンジニアリング社製

(性能)

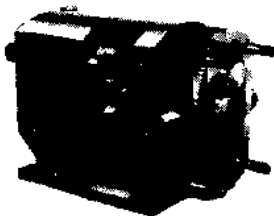
口径: 1/4 ~ 6 吋

容量: 2,000 ㍉/分(最高)

揚程: 10.5kg/cm²(最高)

材質: SUS-316

他にDローター、Xタイプも製造しています。



(特徴の一部)

- 無接触ロープローターが低粘度液から高粘度液まで全ゆる液体の処理を可能にしました。
- 運転音が静かです。
- 構造は堅牢で、分解洗浄は簡単です。
- ポンプ効率抜群で、口径に比して容量大です。
- 独特のリリーフバルブ……処理液が流入しません。又、流量調整可能です。

※液体、粉体、粒体の輸送に関する御問合せを
お待ちしております。

※セールスエンジニアが、御相談に応じます。

日本総代理店



東興産業株式会社

本社 東京都千代田区岩本町1-1-3 中ビル 千101

TEL (03) 862-5921(代), 863-1191(代)

大阪 大阪市福島区大南町3-1-2 千114 千553

TEL (06) 464-1417(代)

名古屋 名古屋市中区丸の内1-18-9 秀光堂ビル 千460

TEL (052) 961-0355(代)

工場 埼玉県川越市福田2-3-9 番地 千350

TEL (0492) 23-1217(代)

化学装置百科辞典

目 次

1. 流体輸送機.....1	19. 集じん装置.....373
2. 伝熱および熱交換器.....25	20. 燃焼装置.....391
3. 蒸留装置.....55	21. 化学反応装置.....399
4. 蒸発装置.....77	22. 高圧発生装置.....407
5. 晶析装置.....103	23. 真空発生装置.....417
6. 乾燥装置.....111	24. 冷凍機.....431
7. ろ過機.....149	25. ガス液化分離装置.....439
8. 粉碎機.....177	26. 用水・排水処理装置, 工業廃棄物 処理装置, 大気汚染・悪臭・騒 音・振動防止装置.....447
9. ふるい分, 分級機.....207	27. 蒸気発生装置.....535
10. 吸収装置.....231	28. 動力伝動および発生装置.....553
11. 吸着およびイオン交換装置.....235	29. 貯槽・容器.....561
12. 遠心分離機.....249	30. 配管材料.....573
13. 沈降濃縮装置.....267	31. 工業材料および防食材料.....607
14. 混合・攪拌・捏和機.....277	32. 計測および自動制御.....637
15. 抽出装置.....297	和文索引.....679
16. 湿度調整装置.....317	英文索引.....705
17. 造粒および成形機.....325	
18. 固体輸送, 供給機.....341	

資 料 目 次

1. 流体輸送機

標準型ダイヤフラム式定量ポンプ	…………… 錦青木製作所……………	15
3葉最新式アンレトルトブローワ	…………… アンレトルト商事……………	16
APVビューマ・ポンプ	…………… APV……………	17
ヴァントフレキシライナーポンプ	…………… 極東貿易……………	18
SSS定量ポンプ	…………… 錦桜製作所……………	19
テクセル耐蝕ポンプ	…………… セイコー化工機……………	20
テクセル耐蝕送風機	…………… セイコー化工機……………	21
標準耐蝕渦巻ポンプ	…………… 錦松田ポンプ製作所……………	22
耐蝕・耐スラリーポンプ	…………… 錦松田ポンプ製作所……………	23

2. 伝熱および熱交換器

APVパラフロープレート式熱交換器	…………… APV……………	45
アルファ・ラバルスバイラル式熱交換器	…………… アルファ・ラバルエンジニアリング……………	46
アルファ・ラバルプレート式熱交換器A35型	…………… アルファ・ラバルエンジニアリング……………	47
ミニスバイラル	…………… 錦黒瀬工作所……………	48
空冷式熱交換器	…………… 錦菅倉機械製作所……………	49
塊膜掻取式熱交換反応機	…………… 錦桜製作所……………	50
日阪プレート式熱交換器	…………… 錦日阪製作所……………	52
スバイラル熱交換器	…………… 未広化工機……………	54

3. 蒸留装置

クロセKD151型精留塔	…………… 錦黒瀬工作所……………	72
スルーザ・パックドカラム		

…………… 住友重機械工業…………… 74

4. 蒸発装置

APVプレート・エバポレーター	…………… APV……………	92
外側加熱型長管式蒸発缶	…………… 住友重機械工業……………	93
住友/ロスコエバポレータ	…………… 住友重機械工業……………	94
液膜流下蒸発缶 Type NEV・NOV	…………… 日南機械……………	96
攪拌膜蒸発缶 Type NRH	…………… 日南機械……………	97
特許大同式真空蒸発装置	…………… 大同化学装置……………	98
ルーワ薄膜蒸発機	…………… ルーワ・プロセス装置……………	99
BM式ミストセパレーター	…………… パージェス・ミウラ消音工業……………	100

5. 晶析装置

特許大同式真空晶析装置・ブライン冷却式		
晶析装置	…………… 大同化学装置……………	110

6. 乾燥装置

エバドライヤー	…………… 錦黒瀬工作所……………	143
ドラムドライヤー	…………… 田中機械……………	144
Coulter Spray Dryers	…………… 日本化学機械製造……………	145
VRD型真空ドラムドライヤー	…………… 日南機械……………	146
真空回転乾燥機	…………… 日南機械……………	147
NISCO スチールベルト・ドライヤー	…………… 日本スチールコンベヤ……………	148

7. ろ過機

ISD型ラースタフィルター	…………… 石垣機工……………	164
I.C.Eパイプフィルター	…………… 泉化工機……………	165
カツラギフィルター	…………… カツラギ工業……………	166

コンパクト式高性能連続真空ろ過機	工業技術開発機	167
UOPジョンソン・スクリーン	日揮ユニバーサル機	168
ノリタケ式全自動プレスフィルター	勝則武機工所	169
特許クリタ式TF形超圧式全自動フィルタプレス	勝田機械製作所	170
JMF形ジェットプレスフィルター	勝田機械製作所	171
ワンマンフィルタープレス	日本ろ過装置機	172
全密閉式回転ろ過機	日本ろ過装置機	173
加圧霧状型ろ過脱水機ウルトラフィルター		
AV型	ミウラ化学装置機	174
8. 粉砕機		
超高速ジェットミルⅠ式	日本ニューマチック工業機	201
ハンマグラッシャ	住友重機械工業機	202
ターボミル	松坂貿易機	204
9. ふるい分・分離機		
超微粉分級装置	日本ニューマチック工業機	225
トクジュのスクリーン・シリーズ	勝徳寿工作所	226
ハイキャップ・スクリーン	勝徳寿工作所	228
徳寿の粉体プロセス・エンジニアリング	勝徳寿工作所	229
10. 吸収装置		
11. 吸着・イオン交換装置		

吸着精製装置 AUTO-PUREX LQ型 (液体用)	
G型 (気体用)	丸谷化工機機 247

12. 遠心分離機

スクリーデカンターDSシリーズ	国産精工機	260
サイトウ遠心分離機	斉藤遠心機工業機	261
スラッシュ用高速遠心分離機	勝田辺鉄工所	262
高速デカンター連続遠心分離機	勝田辺鉄工所	263
全自動底排型遠心分離機可変速	勝松本機械製作所	264

13. 沈降濃縮装置

14. 混合・攪拌・捏和機

宝式瞬間連続混合機フラッシュミキサー	宝工機機	290
宝式マイクロ・スピード・ミキサー	宝工機機	291
リボン・ブレンダー	勝徳寿工作所	292
V型・VI型・W型混合機	勝徳寿工作所	293
ギョックスウェル自動混合装置	勝徳寿工作所	294
明宝の遠水・化学処理用攪拌機		
	勝明宝ミキサー	295

15. 抽出装置

連続向流式固液接触装置	勝黒瀬工作所	314
-------------	--------	-----

16. 温度調整装置

17. 造粒・成形機

クリーンプレスSR C	勝菊水製作所	339
-------------	--------	-----

18. 固体輸送・供給機

超コンパクト搬送機スピンドー	越田商工機	363
神鋼スクリーン	神鋼電機機	364
神鋼フィーダー	神鋼電機機	365
セイコーコンスタントフィーダー	セイコー機械機	366
宝式定量供給機	宝工機機	367
Hi-V ニューマ	御徳孝工作所	368
流動層混合装置	御徳孝工作所	369
空気式輸送装置	御徳孝工作所	370
寿スクリュコンベア	御徳孝工作所	371
機械式輸送装置	御徳孝工作所	372
空気輸送装置	八洲化工機機	373

19. 集塵装置

I. C. E バッグフィルター	泉化工機機	386
住友ウエスタン乾式電気集塵装置	住友重機械工業機	387

20. 燃焼装置

21. 化学反応装置

反応装置	末広化工機機	403
ループ式気/液反応装置	八洲貿易機	404
反応装置	ユニオン化学機機	405

22. 高圧発生装置

23. 真空発生装置

日南蒸気エゼクタ真空装置	日南機械機	428
大東ゼットエゼクタコンデンサー	大東製作所	429

24. 冷凍機

25. ガス液体分離装置

26. 用水・排水処理装置、工業廃棄物処理装置、大気汚染・悪臭・騒音・振動防止装置

ロータリーキルン	岩佐機械工業機	514
川崎式排煙脱硫装置	川崎エンジニアリング機	516
川崎式脱臭・除塵装置	川崎エンジニアリング機	517
連続式汚泥乾燥・焼却装置	カンソー工業機	518
完全燃焼式焼却装置バーボン	共進産業機	520
笹倉式海水淡水化装置	笹倉機械製作所	521
住友/ローバック逆浸透装置	住友重機械工業機	522
テクセル排ガス処理装置SBS型	セイコー化工機機	524
リングフレーム焼却炉	東海プラントエンジニアリング	525
浮上油回収装置オイルコレクター	東洋技研機	526
流動床式汚泥焼却装置	丸善エンジニアリング機	527
液中燃焼式濃縮装置	ボルカノ機	528
産業廃液焼却(回収)装置	ボルカノ機	529
BM式消音器	バージェス・ミウラ消音工業機	530
BM式組合せ型防音ボックス	バージェス・ミウラ消音工業機	531
ハイドローX	みずほ工業機	532
ガソリン蒸気回収装置	八重洲化工機工業機	533

27. 蒸気発生装置		機ジャバラ...	604
コーヌスヒーター.....	タクマ機...	551	
サーマルオイルヒータ		ダイカッブ.....	大同金属工業機... 605
.....	日本化学機械製造機...	552	
28. 動力伝動および発生装置			
29. 貯槽・容器			富士レジン工業機... 635
30. 配管材料			
エキスパンションジョイントF®			
		31. 工業材料および防食材料	
		カイダック.....	筒中プラスチック工業機... 634
		32. 計測および自動制御	
		トキコボッタメータ.....	トキコ機... 677

アシッドエッグ (acid egg)

図1-1のように卵形の密閉容器に揚液管を立て、その下端を底面近くに位置させ、容器頂部付近に原液供給パイプと圧縮空気導入用のパイプとを連結した液体輸送装置で、容器の形状およびとくに離液輸送を目的

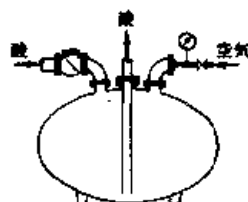


図1-1 アシッドエッグ

とすることが多いのでこの名がある。操作はコックを開き、液を導入した後これを閉じ、続いて圧縮空気を導入し、必要な圧力を液面に作用させ、液の輸送あるいは揚送を行なう。この一連の操作サイクルをタイマーで自動化したものもある。このように間接的な輸送機であるという欠点はあるが、容器を磁器にしたり、ライコングなどによって容易に耐食性を具備させることができ、原始的ではあるが少量輸送機として用いられることがある。しかし現在ではごくまれにしか使用されない。

ウェスコポン (westco pump)

摩擦ポンプ、うず流ポンプなどの名称もあるが、はじめウェスコ社で製作されたので、由来この通り名でよ

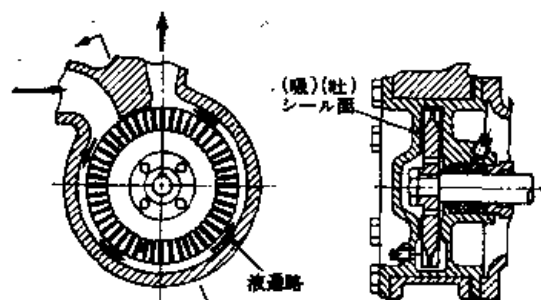


図1-2 ウェスコポンの構造図

れている。戦後、家庭用として広く普及したが、化学、石油などの工業で移送、加圧用ポンプとして、また水圧用、ボイラー給水用などにも利用されている。

図1-2にその構造主要部を示す。

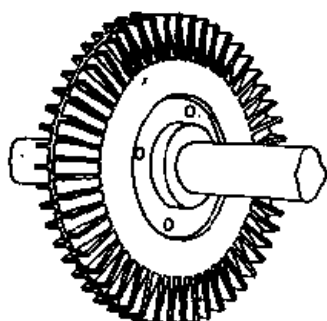


図1-3 ウェスコポンインペラー

そのインペラーは図1-3に示すように、うず巻ポンプのそれとまったく異なり、円板に50ないし80位のみぞを切り、凸部をインペラーとしている。液はこの多数のインペラーから吐出口にいたるまでいく度も運動エ

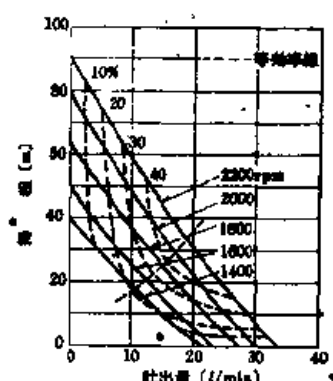


図1-4 ウェスコポンの性能

ネルギーを与えられるので高い圧力（揚程）を生ずる。なお吸込口と吐出口の間は数個の隙間で仕切られている。そのため、液中に固体が存在するときはこの隙間で摩耗し、もれ量が増え、性能低下をきたすので、スラリー輸送などには不適当である。

ポンプとしては小型の方で、吐出量は1~8m³/h、揚程10~20m位のものが多い。またその性能の1例を図1-4に示す。

インペラーのとりつけ方、また他のポンピング機構と組合せた型式などに各置の改良型、変型が多い。

ウォシントンポンプ (worthington pump)

往復ポンプの項参照。

エアリフトポンプ (air lift pump)

ジェットポンプ（後出）と同様、可動部分がなく、構造は簡単で、耐食性の各種材料で製作できるので効率は低い。化学工業方面では利用の面置がある。

図1-5に示すような簡単な装置で、構造としては圧縮空気吹込み部分に多少のくふうが考えられる程度である。揚送の主要な推進力は、揚送管内の気-液相の密度と揚送管が浸っている周囲の液の密度との差であるから、揚液量 Q は浸水率 $\sigma = H_2 / (H_2 + H_1)$ に比例し、またある程度までは空気流量とともに増加する。水を揚水する場合 $\sigma = 0.2$ ぐらいから可量になり、そ

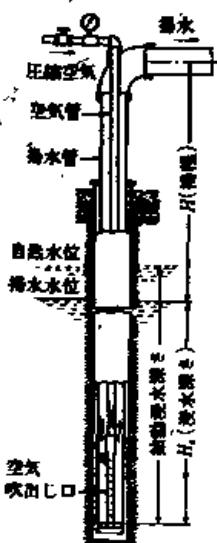


図1-5 エアリフトポンプの構造図

れ以下のときは揚水できない。水率一定においては、空気流量がある値に達すると揚水ははじめるが、その辺は不安定であり、空気流量が増加すると揚水量も増加するが、あるところで揚水量の最大値をがす。この最大揚水量に達する空気流量は σ の増加につれて小さくなる(図1-6)。

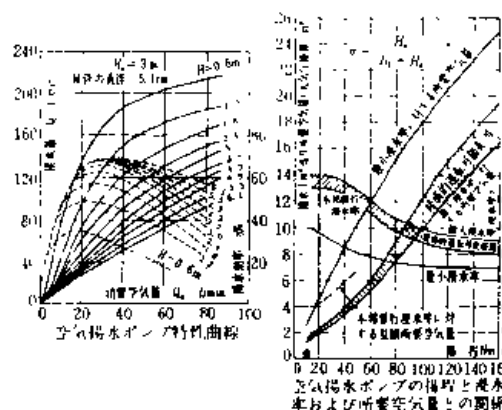
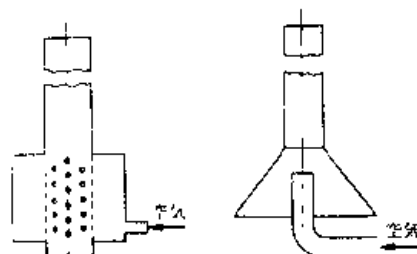


図 1-6 エアリフトポンプの揚水量と水率の関係

先に述べたように、空気吹込み部分の構造は性能に影響をおよぼすが、図1-7のような構造のものでは多孔ノズルの方が単孔ノズルよりも効率が低い。また図1-8のように、軸心に吸水孔をもつ構造も効率向上に関係がない。



1-7 エアリフトポンプの空気吸込みの構造図

また、液の粘性による影響は次の通りである。1) 圧力損失は $35 \sim 80 \text{ dyne/cm}^2$ の範囲でほとんど影響がない。2) 液の粘性の影響は $\mu = 0.01 \sim 0.4 \text{ poise}$ の範囲で空気量が等しいときは $Q \propto \mu^{-0.22}$ となる。3) 固体分含量を含む相液のときは性能はいちじるしく低下する。

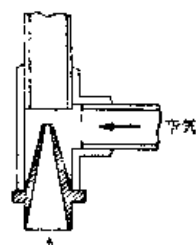


図 1-8 軸心に吸水孔をもつエアリフトポンプ

遠心ポンプ (centrifugal pump)

回転する羽根(インペラー)の遠心力を利用して液体に圧力、および運動エネルギーをりえて輸送する型式のポンプを総称して遠心ポンプ、またはうず巻ポンプとよんでいる。回転羽根の外周にうず室(回転羽根とケーシングとの間の空間をいい、遠心力で加圧された液体の流路となる)をもつものをポリュートポンプ(volute pump, 狄義のうず巻ポンプ、図1-9)、案内羽根をもつものをタービンポンプ(turbine pump) (図1-10)とそれぞれよんでいる。

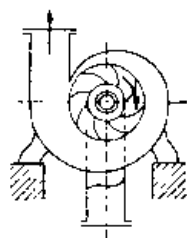


図 1-9 ポリュートポンプ

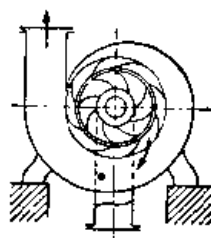


図 1-10 タービンポンプ

ポリュートポンプでは、液体を回転羽根車で吸引、その遠心力を利用し、うず巻室で圧力を上昇させ、輸送する。タービンポンプでは、さらに案内羽根を取付け、効率の上昇をはかっている。ポリュートポンプは液流量の割合には揚程が低いものが多く、これに対してタービンポンプでは比較的高揚程が高い(20~30m)。

さらに高い揚程を発揮するために、1つの回転軸に多数の回転羽根車を取付け、同数のうず室を配し、多段化し、順次に圧力をあげてゆく多段型タービンポンプがある。図1-11にこれらのポンプの構造の1例を示す。

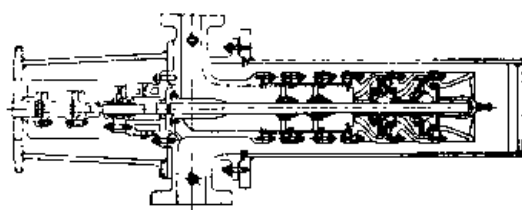


図 1-11 多段タービンポンプ

遠心ポンプは原理的にも合理的であり、構造も簡単で、運転性能もすぐれ、もっとも広く用いられている型式の1つである。その特長は、

- (1) 軸の回転がもっとも速く、高速度原動機に直結して運転できる。
- (2) 往復動ポンプに比べ、吸込側、吐出側に弁をつ

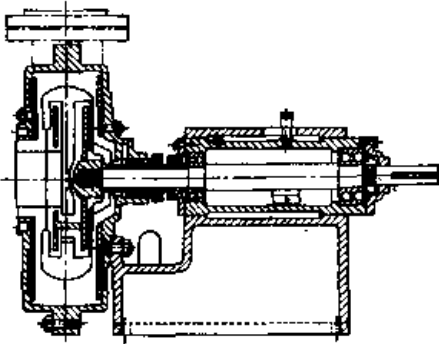


図 1-12 ゴム張りサンドポンプ

- る必要がなく、故障が少なく、長期使用に耐える。
- (3) 流量調節は吐出バルブの開閉により簡単で、しかも自動調節も可能である。
 - (4) 往復動のそのように、流れに脈動がなく、一定である。
 - (5) 大流量、高圧用に適するが、小流量には不向き。
 - (6) 始動、停止は簡単であるが、始動時には自力で吸引開始できないので、よび水が必要になり、そのための弁を取付けねばならない。

この種の型式は広く用いられているが、また種々の目的に応じた改造型、改良型あるいは変型があり、図1-12はその1例、ゴム張りサンドポンプの構造を示す。同様のライニングを施したものには耐酸、耐腐食性液の輸送にも用いられる。

図1-13はパーチカルポンプで、1種の多段ポリュートポンプである。深い液面からの揚液に適し、用途が広い。

図1-14はスラリーポンプで汚水、パルプ液など詰まりやすい固体含有液の取扱いに適している。羽根は2枚のみで、頭端が丸く異物が詰まらない。

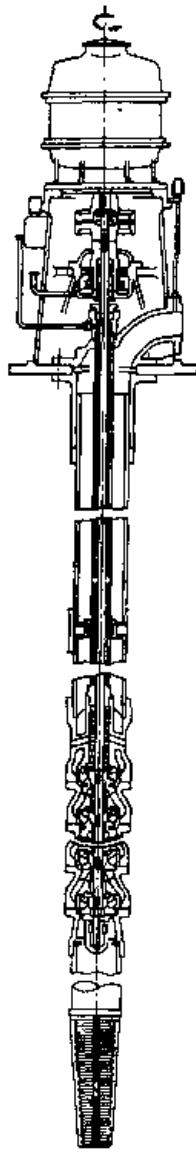


図 1-13 パーチカルポンプ

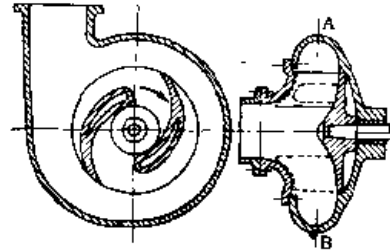


図 1-14 スラリーポンプ

往復ポンプ (reciprocating pump)

シリンダー内のピストンを往復運動させ、同時にシクロナイズして作動する弁機構を利用し、ピストン全面の液を周期的に圧送する型式のポンプを総称して往復ポンプという。このポンピングのためのピストンを駆動する方式に2型式があり、スチーム駆動と電動機駆動とがある。ピストンポンプ、プランジャーポンプともいう。うず巻ポンプと同様に、もっとも広く利用されているポンプで、高速回転 (3,000rpm 以上) のうず巻ポンプが普及する前はいわばポンプの王様の存在であった。スチームを利用して蒸気機関車のそれと同様のピストンを動かし、その往復動を利用する代表的な往復ポンプがウォーシントンポンプである。これにもクランクのない直動型とクランクのある型があり、またスチームエンジンフライホイール付の強力タイプもある。往復ポンプの欠点の1つは、うず巻ポンプと異なり、液体の流れに脈動流が重なることであるが、この脈動流を少しでも消すためにポンプシリンダーを1個ではなく、複数にした複筒式もあるが、制御性に注意を要する。図1-15はスチームエンジン直結の2筒式直動型のウォーシントンポンプの断面の構造を示す。ボイラー用水や油の輸送などによく用いられるタイプである。

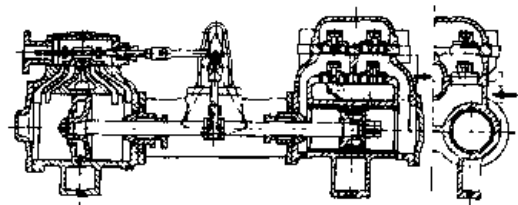


図 1-15 ウォーシントンポンプ

工場に利用しうる余剰のスチームがあるときは、ウォーシントン型その他のスチームポンプの適用は意味があるが、この種の型式は保守が面倒な上、かならずしも経済的でなく、電動機による往復駆動が使われることが多

くなった。これはしばしばパワーポンプとよばれている。その代表的なものにプランジャーポンプがある。ピストンポンプともよばれているがポンピングの機構に関してはとくに違いはなく、大容量、低圧用をこうよぶことが多い。プランジャーポンプは図1-16のように、電動機からクランクを介してポンピングシリンダー内のピストン（あるいはロッド）に往復動を与えて液体を圧送する。これは横型の

例であるが、堅型もある。その際には電動機はポンピングシリンダーの上側にセリットされ、液体はシリンダーの下側から圧送するようになって

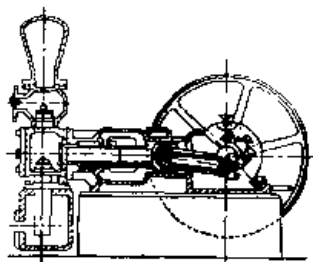


図 1-16 単動横型プランジャーポンプ

ている。プランジャーポンプの方がウォーシントンポンプより緊密を保つパッキングのとり換えが簡単で、装置を分解する必要がないほかはあまり違いはないが、高圧用でいたみやすいものはプランジャー型を採用することが多い。

往復ポンプは、ストロークの幅を変えることにより流量が変えられ、しかも1ストロークで押出される排除容積が一定であるので、流量を一定に保持しやすく、定量ポンプとして用いることもできる。図1-17、図1-18はその代表的なミルトンロイとよばれるポンプの構造図および作動原理図を示す。この種のポンプでは、前者も含めてすべてピストンの往復とともにシンクロナイズして作動する弁の機構が不可欠である。その弁構造もたがいに酷似している。図1-17右側の部分が輸送液体の通路で、その上下に（この例では）ボールバルブがあり、下

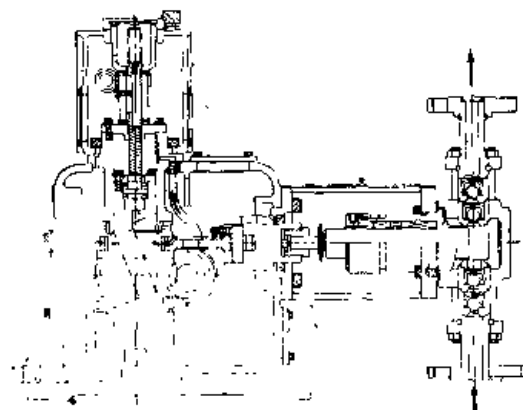


図 1-17 ミルトンロイ構造図

側から液体をシリンダー部に吸込むときは上側のバルブが閉じ、送液時には逆に下側のバルブが閉じるように作動する。このボールバルブは、高圧発生のためにそれぞれ2個配置されている。ボールバルブと同種の目的をもつ種々のバルブ機構がくふうされている。

このような定量ポンプはまたメータリング

ポンプともよばれており、クランクの1回転につき液の吸込1回、吐出1回を行なう構造のポンプを単動型、両方を2回行なうものを復動型とよぶ。クランク1回転につき、吸込1回、吐出2回行なう特殊なものもあり、差動型という。

この種のポンプの特長は、

- (1) 小流量に適す（微量のインジェクターの例）。
- (2) 高圧用に適している。
- (3) 小型である。
- (4) 流量調節がストローク調節で可能（流量調節のための弁を必要としない）。
- (1) 小馬力ですむ。

などがあげられる。

適用範囲は、スチーム型で $8\text{m}^3/\text{mm}$ 以下で、吐出圧力は $100\text{kg}/\text{cm}^2$ にも達するものがあるが、普通は $10\text{kg}/\text{cm}^2$ 程度。ストロークの回数は毎分100以下が多い。プランジャーポンプは特殊ではあるが、プレス用は $700\text{kg}/\text{cm}^2$ に達するものがあり、プランジャーの振動回数は毎分100～600の範囲が普通である。小型のポンプでは 100 l/h 以下のものもあり、少量のインジェクターとして用いられることもしばしばである。また2種の液体を一定の流量比で送る型式もあり、多目的のポンプ型式として花形的存在であり、ダイヤフラムポンプ、ウィングポンプなどもこの型式のポンプに属する。

回転ポンプ (rotary pump)

歯車ポンプの項参照。

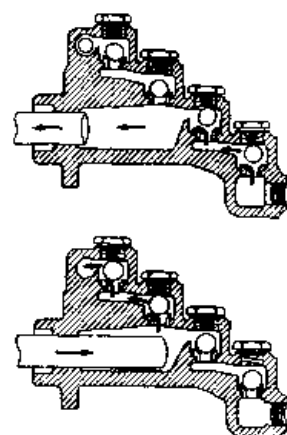


図 1-18 ミルトンロイの作動図