



化学装置百科辞典

化学装置百科辞典編纂委員会編

化学工業社

化学装置百科辞典

定価 15,000 円

昭和46年7月1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 奥村印刷株式会社
製本所 株式会社 常川製本

東京都千代田区神田淡路町1~11
発行所 電話 東京 (253) 6451~5
振替口座 東京 13060

株式会社 化学工業社

3058-0000-0915

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。そこで可能なかぎ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う故事があるように、写真や図面などを豊富にして図解的な要素をもち込み、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、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。

1971年6月

編者しるす

化学装置百科辞典

一 目 次

1. 流体輸送機	1	19. 集じん装置	497
2. 伝熱および熱交換器	41	20. 燃焼装置	529
3. 蒸留装置	77	21. 化学反応装置	539
4. 蒸発装置	101	22. 高圧発生装置	545
5. 晶析装置	129	23. 真空発生装置	559
6. 乾燥装置	135	24. 冷凍機	575
7. ろ過機	199	25. ガス液化分離装置	583
8. 粉碎機	245	26. 用水・給水および 工業廃棄物処理装置	591
9. ふるい分, 分級機	283	27. 蒸気発生装置	653
10. 吸収装置	313	28. 動力伝動および発生装置	673
11. 吸着およびイオン交換装置	317	29. 貯槽・容器	681
12. 遠心分離機	333	30. 配管材料	695
13. 沈降濃縮装置	355	31. 工業材料および防食材料	743
14. 混合・攪拌・捏和機	367	32. 計測および自動制御	789
15. 抽出装置	405		
16. 湿度調整装置	425		
17. 造粒および成形機	433	和文索引	859
18. 固体輸送, 供給機	461	英文索引	881

42311

資 料 目 次

1. 流体輸送機

アンレットルーツポンプ……アンレット商事㈱	15
ピューマポンプ……APV㈱	16
エンボン ダイアフラム式定量注入ポンプ ……エレボン㈱	18
エレボン 水中ポンプ ……エレボン㈱	19
エレボン シールレスポンプ ……エレボン㈱	20
ヴァントン フレキシライナーポンプ ……極東貿易㈱	21
MVO形 クボタ多段うず巻ポンプ ……久保田鉄工㈱	22
ケミカルフィーダー（薬液注入ポンプ） ……ケミカルポンプ㈱	23
SSS定量ポンプ……㈱桜製作所	24
三興 高圧ターボブロー ……㈱三興製作所	25
バイキングポンプ……㈱シー・エス・シー	26
FRP製 セイコーケメックファン ……セイコー化工機㈱・富士レジン工業㈱	27
送・排風機……㈱砂田製作所	28
ポンプ……大同機械製造㈱	30
タカマーク 電動送・排風機 ……㈱高木鉄工所	32
タカマークターボブロー, 電動シロッコファン ……㈱高木鉄工所	33
タカマーク 送風機, 排風機 ……㈱高木鉄工所	34
HNN・HNNT型 プロセス用渦巻ポンプ ……新潟ウオシントン㈱	35
日機装 サンダインポンプ ……日機装㈱	36
日機装 ノンシールポンプ ……日機装㈱	38
日機装 ミルフロー制御容量ポンプ ……日機装㈱	39
ノーバルブ ケミッサー ……ワールドケミカル㈱	40

2. 伝熱および熱交換器

APV “パラフロー” 熱交換器……APV㈱	60
デュボン テフロン熱交換器 ……大宮化成工業㈱	62
境膜掻取式熱交換反応機……㈱桜製作所	63
空冷式熱交換器……㈱笹倉機械製作所	65
熱交換器……住友重機械工業㈱	66
フライトロン熱交換器……日本建鉄㈱	67
NKプレート式熱交換器……日本建鉄㈱	70
日阪プレート熱交換器……㈱日阪製作所	72
マレックス（低温工業用熱交換器） ……住友精密工業㈱	76

3. 蒸留装置

蒸留装置……坂田精溜工業㈱	94
蒸留装置……住友重機械工業㈱	95
スルザー・バックドカラム…住友重機械工業㈱	96
真空蒸留装置……日本真空技術㈱	98
ハイコンタクト・バルブトレイ ……日曹エンジニアリング㈱	100

4. 蒸発装置

APV プレート・エバポレーター ……APV㈱	116
ルーワ薄膜蒸発機……海外通商㈱	119
カランドリヤ型真空蒸発装置 ……㈱楠木機械製作所	120
LNG（液化天然ガス）蒸発装置 ……住友精密工業㈱	121
攪拌膜瞬間蒸発缶……日南機械㈱	122
液膜流下蒸発缶……日南機械㈱	123
強制循環蒸発缶（type NFV）……日南機械㈱	124
液膜上昇型真空蒸発装置…本荘耐酸化学機械㈱	125
日阪プレート式蒸発装置……㈱日阪製作所	126

5. 晶析装置

6. 乾燥装置

- “アンハイドロ”スプレードライヤー…APV^株… 167
- ロータリーキルン, ロータリードライヤー,
クーラー……………岩佐機械工業^株… 168
- ジェットストリームドライヤー(ヒータ,
クーラ)……………^株荏原製作所… 170
- 流動噴霧造粒乾燥機……………^株大川原製作所… 172
- 特許回転乾燥機……………^株大川原製作所… 173
- 施回型・流動層乾燥機……………^株大川原製作所… 174
- ルーワ縦型乾燥機……………海外通商^株… 175
- ABドライヤー(かくはん式円筒乾燥機)
……………^株楠木機械製作所… 176
- 過熱蒸気乾燥装置……………^株栗本鉄工所… 177
- アニュラキルン……………^株栗本鉄工所… 178
- 三機の流動乾燥設備……………三機工業^株… 179
- スプレードライヤー……………^株小知和製作所… 180
- スプレードライヤー……………タイキ熱工業^株… 182
- ハイパーガス赤外線ラインバーナー
……………大同興業^株… 183
- ダイドレークトロドライヤー……………大同製鋼^株… 184
- ドラムドライヤー……………田中機械^株… 186
- バッグドライヤー……………新田セラチン^株… 187
- NRD 型真空回転乾燥機……………日南機械^株… 188
- ミゼットドライヤー・フロードライヤー・
流動乾燥機……………不二パウダル^株… 189
- 真空凍結乾燥装置……………日本酸素^株… 192
- ULVAC 凍結真空乾燥装置……………日本真空技術^株… 194
- 気流乾燥機 ホソカワ/ミクロン, ミクロン
ドライヤー……………^株細川鉄工所… 196
- 攪拌乾燥機 ホソカワ/ストロング,

ソリッドエアー……………^株細川鉄工所… 197

7. ろ過機

- アサヒプレス……………朝日工機^株… 214
- 井上オートフィルター……………井上金属工業^株… 215
- マグネット・フィルター
……………^株大阪マグネットロール製作所… 218
- 油水分離器……………^株忍足研究所… 219
- 協和スリット式打抜スクリーンプレート
……………協和工機^株… 220
- ロートクロスフィルター……………^株楠木機械製作所… 221
- クリタ式RF形全自動フィルタプレス
……………^株栗田機械製作所… 222
- ストレーナーに要求される基本条件
……………^株交洋製作所… 224
- オールラウンドバケット型ストレーナー
K-100……………^株交洋製作所… 225
- シュウラーセラミックフィルター
……………^株興亜機械工業^株… 226
- プラスチックフィルター……………三機工業^株… 227
- 連続真空型・加圧型ろ過機(オリバーベルト
フィルター)……………三機工業^株… 228
- 三進の全自動精密ろ過機……………^株三進製作所… 229
- 住友-ドラバル全自動フィルター
……………住友重機械工業^株… 230
- コイルフィルター……………住友重機械工業^株… 232
- 連続式真空ろ過機……………住友重機械工業^株… 233
- NGK 全自動フィルタプレス(スラジコン)
……………日本碍子^株… 234
- NK急速除鉄装置……………日本建鉄^株… 235
- NKフィルター……………日本建鉄^株… 236
- OC-型油ろ過機

……………日本スタンダードアソシエート㈱… 238 ノリタケ式プレスフィルター, ノリタケ NR型全自動フィルタープレス ……………㈱則武鉄工所… 239 マイクロボンフィルターエレメント ……………富士フィルター工業㈱… 242 ホロプレートフィルターエレメント ……………富士フィルター工業㈱… 243 油水分離装置……………富士フィルター工業㈱… 244	WEMCO S-H クランファイヤ ……………住友重機械工業㈱… 302 振動篩……………住友重機械工業㈱… 305 Hi-Cap Screen……………㈱徳寿工作所… 306 篩分機 寿ジャイロシフター……………㈱徳寿工作所… 308 回転フルイ ホソカワ/ミクロン ウルトラ シフター……………㈱細川鉄工所… 309 振動フルイ ホソカワ/ミクロン バイブ シフター……………㈱細川鉄工所… 310 風力(空気)分級器 ホソカワ/ミクロン ミクロンセパレーター……………㈱細川鉄工所… 311
8. 粉碎機 油圧コーンクラッシャー……………㈱栗本鉄工所… 269 栗本式ローラーミル……………㈱栗本鉄工所… 270 超音速ジェット粉碎機 ……………日本ニューマチック工業㈱… 271 エックサンブミル(超微粉碎機) ……………不二パウダル㈱… 272 エックアトマイザー(超微粉碎機) ……………不二パウダル㈱… 275 超微粉碎機 ホソカワ/ミクロン スーパー ミクロンミル……………㈱細川鉄工所… 277 ロッドミル ホソカワ/ネルピック ロロバール……………㈱細川鉄工所… 278 ロールミル ホソカワ/ミクロン アイス クラッシャー……………㈱細川鉄工所… 279 粉碎乳化機 ホソカワ/ミクロン ニュー コロイドミル……………㈱細川鉄工所… 280 特殊衝撃型粉碎機 ホソカワ/ミクロン ミクロン ビクトリーミル……………㈱細川鉄工所… 281	10. 吸収装置 トーカペイト製濡壁式吸水塔……………東海電極製造㈱… 315
9. ふるい分, 分級機 JIS 標準フルイ……………㈱飯田製作所… 301	11. 吸着・イオン交換装置 溶剤回収装置……………巴工業㈱… 329 吸着精製装置(AUTO-PUREX) ……………丸谷化工機㈱… 330
	12. 遠心分離機 旭式S形超遠心分離機……………㈱旭特殊電機製作所… 344 デカンター型遠心分離機 コンタベックス 横型連続遠心分離機……………住友重機械工業㈱… 346 油圧駆動式自動遠心分離機(AHT型) ……………㈱田辺鉄工所… 348 電動空圧式全自動操作遠心分離機 ……………㈱松本機械製作所… 350
	13. 沈降濃縮装置 脈動式急速凝集沈でん池……………日本デグラモン㈱… 364 ウノ式傾斜板沈降装置……………㈱ワセダセツトリング… 365

14. 攪拌, 混合, 捏和機

アサヒホモジナイザー……………	㈱旭特殊電機製作所…	380
エコノ式堅型ミキサー……………	エコノ工業㈱	382
連続式混合機……………	㈱楠木機械製作所…	383
サタケマルチミキサー……………	佐竹化学機械工業㈱…	384
PAT ミクロアジター……………	㈱島崎製作所…	385
PAT 往復回転式 攪拌機アジター ……………	㈱島崎製作所…	386
側面式攪拌機アジター……………	㈱島崎製作所…	387
ジェット式攪拌機アジター……………	㈱島崎製作所…	388
ロータリー攪拌機アジター……………	㈱島崎製作所…	389
PAT パイプラインアジター……………	㈱島崎製作所…	390
ユニカルドライヤー・ブレンダー ……………	神鋼ファウダー㈱…	391
ナートミキサー (粉液連続溶解装置) ……………	大盛工業㈱…	392
ミクロ型, V型混合機……………	筒井理化学器機㈱…	393
PTE ミキサー……………	日本ギア工業㈱…	394
V型混合機 寿ミックスウェル……………	㈱徳寿工作所…	397
コンティニューアスニーダー (連続混練機) ……………	不二パウダル㈱…	398
乳化機 ホソカワ/ミクロン ディスパーミル ……………	㈱細川鉄工所…	401
ホソカワ/ストロング リボンブレンダー ……………	㈱細川鉄工所…	402
ホソカワ/ナウタミキサー コンビミキサー ……………	㈱細川鉄工所…	403
MS式強力加圧型ニーダーD型……………	㈱森山製作所…	404

15. 抽出装置

ルーワ ARD 抽出機……………	海外通商㈱…	422
往復回転式 液体連続抽出塔……………	㈱島崎製作所…	423

16. 湿度調整装置

17. 造粒・成形機

ブリケットティングマシン コンパクトイン グマシン……………	大塚鉄工㈱…	447
傾斜ロール型復式高速錠剤機……………	㈱菊水製作所…	448
HT-SP 53 U 万能打錠機……………	㈱畑鉄工所…	449
TLM 型油圧高速横型タブレットマシン ……………	㈱東邦プレス製作所…	450
新田式造粒機……………	新田ゼラチン㈱…	452
湿式押出造粒機 ペレッターダブル ……………	不二パウダル㈱…	453
造整粒機 パンリユエーザ……………	不二パウダル㈱…	456
転動式球形整粒機 マルメライザー ……………	不二パウダル㈱…	458
ホソカワ/ミクロン グラニューライザー ……………	㈱細川鉄工所…	460

18. 固体輸送・供給機

空気力コンベアー……………	岩谷産業㈱…	483
神鋼コンベヤ……………	神鋼電機㈱…	486
グラビメトリックフィーダ (連続定量供給装置) ……………	神鋼電機㈱…	487
スムーズオートフィーダ (粉粒体連続定量 供給機)……………	大盛工業㈱…	488
スチールベルトコンベヤ ……………	東洋スチールベルト工業㈱…	489
ベルトフレカ・連続スチールベルトカレン ダー……………	東洋スチールベルト工業㈱…	490
空気力輸送装置……………	東洋ブランド工業㈱…	491
加圧空気輸送装置 ハイフロニューマ ……………	新田ゼラチン㈱…	492

ファンシブルメカニカルコンベア新田ゼラチン㈱... 493	フィルター式移動集塵方式 フィルクロン明昭産業㈱... 528
ホソカワ/ミクロン フロートロン㈱細川鉄工所... 494	
ホソカワ/マイクロ ロータリーエアロック バルブ.....㈱細川鉄工所... 495	
粉粒体バルク輸送設備 (ニューマチック コンベヤー)八洲化工機械... 496	
19. 集じん装置	20. 燃焼装置
アマノ集塵装置.....アマノ㈱... 508	IHI-高層煙突.....石川島播磨重工業㈱... 537
IHI-フンボルト電気集じん装置石川島播磨重工業㈱... 511	
IHI-UOP タープレント・コンタクト・アブ ソーバー (TCA) ...石川島播磨重工業㈱... 512	21. 化学反応装置
IHI-UOP 機械式集じん装置石川島播磨重工業㈱... 513	攪拌重合反応機.....神鋼ファウドラ㈱... 543
全自動A S形 電気集塵機㈱忍足研究所... 514	反応装置.....ユニオン化学機械㈱... 544
全自動オートエアフィルター.....㈱忍足研究所... 515	
パイプロクリーンバッグフィルター㈱栗本鉄工所... 516	22. 高圧発生装置
ルガーダッシュンフィルター.....㈱三興製作所... 517	圧縮機.....高圧化学㈱... 554
住友-ウェスタン乾式電気集塵装置住友重機械工業㈱... 518	R型 (パッケージ式モノロータ) 空気圧縮機新潟ウオシントン㈱... 555
ツバキ・バッグフィルター㈱ツバキ機械製作所... 522	日機装 サンダインコンプレッサー ...日機装㈱... 556
ベンチュリースクラパー.....新田ゼラチン㈱... 523	三菱蒸気タービン.....三菱重工業㈱... 557
ガス洗浄脱臭装置, 湿式集塵装置日本ジェット㈱... 524	23. 真空発生装置
集塵装置.....バブコック日立㈱... 525	ロータリーポンプ用油脱水装置 オイル トラップ.....㈱忍足研究所... 570
ホソカワ/マイクロ パルスエアーコレクター㈱細川鉄工所... 526	大東ゼットエゼクターコンデンサー㈱大東製作所... 571
	NITINAN STEAM JET EJECTORS日南機械㈱... 572
	マルチゼットコンデンサ・エゼクタ日南機械㈱... 573
	水輪式真空ポンプ, ネオパクター真空ポンプ日南機械㈱... 574
	24. 冷凍装置
	高速多気筒冷凍機.....長谷川鉄工㈱... 582

25. ガス液化分離装置

極低温装置……………住友重機械工業㈱… 590

26. 用水・給水, 工業用廃棄物処理装置

セレミオン® (イオン交換膜) ……旭硝子㈱… 621

排気ガス処理装置

……………アンレット商事㈱・工業技術開発㈱… 622

IHI 式油水分離装置……………石川島播磨重工業㈱… 623

IHI-PASSAVANT 式水処理装置

……………石川島播磨重工業㈱… 624

ガス浄化装置 スーパーチャコール

フィルター……………㈱忍足研究所… 625

オルガノ水処理装置……………オルガノ㈱… 626

カネボウ S L セパレーター……………鐘淵紡績㈱… 627

高濃度硫酸濃縮装置……………木村化工機㈱… 629

高分子凝集剤 ハイモロック

……………㈱協立有機工業研究所… 631

廃水浄化剤 クリベスト ……栗田工業㈱… 632

浮上分離装置 ハイフローター ……栗田工業㈱… 633

多段フラッシュ型笹倉式海水淡水化装置

……………㈱笹倉機械製作所… 634

流動床式焼却装置……………㈱三興製作所… 635

バームチット® 水処理装置 凝集沈でん装置お

よび急速ろ過装置…神鋼ファウドラ㈱… 636

純水・軟水製造装置……………神鋼ファウドラ㈱… 638

サークライン汚泥掻寄機……………住友重機械工業㈱… 640

水処理設備……………住友重機械工業㈱… 641

セイコー「規格」スクラパー

……………セイコー化工機㈱… 646

ニイガタ・シンプレックス式下水・産業廃

水処理装置……………新潟シンプロ(有)… 647

シンプロ湿式酸化処理装置……………新潟シンプロ(有)… 648

UOP キャタリティック・コンバステーション・

システム……………日揮ユニバーサル㈱… 649

合成高分子廃棄物破砕機……………㈱朋来鉄工所… 650

みづほ式メッキ廃水総合処理装置

……………みづほ工業㈱… 651

みづほ式クロム酸回収装置……………みづほ工業㈱… 652

27. 蒸気発生装置

熱媒体ボイラー コースス・ヒーター

……………田熊汽信㈱… 669

ジョンソンボイラ……………ジョンソンボイラ㈱… 670

カネクロール加熱炉 (KM型) ……武蔵工機㈱… 672

28. 動力伝動・発生装置

AH型ナブフユニ・ブースター

……………日本エヤーブレーキ㈱… 680

29. 貯槽・容器

テクニガス式 低温液化ガス貯槽

……………住友重機械工業㈱… 693

ホソカワ/パイブラ ビン アクチュエーター

……………㈱細川鉄工所… 694

30. 配管材料

スプレーノズル……………㈱いけうち… 726

OPW 流体機器……………小澤物産㈱… 727

エスベロバルブ……………一ノ瀬バルブ㈱… 728

協和ベローズ式伸縮管継手……………協和工機㈱… 730

「クリモト」のモノタイトバルブ

……………㈱栗本鉄工所… 731

二次圧力調整機 (SR型), 一次圧力調整機

(PR型) ……高圧化学㈱… 732

トヨフロン® ジャバラ……………ジャバラ商事㈱…	733	……………㈱タムラ商会…	836
中圧用直動電磁弁……………㈱タムラ商会…	735	ヘリオン圧力スイッチ……………㈱タムラ商会…	837
腐食流体用電磁弁と空圧駆動弁…㈱タムラ商会…	736	バッテリーマウント空圧用5方口, 4方口, 3方口ソレノイドバルブ…㈱タムラ商会…	838
直動式3方口, 4方口電磁弁……………㈱タムラ商会…	737	ヘリオン3方口, 5方口ソレノイドバルブ ……………㈱タムラ商会…	839
空圧駆動 電空駆動バルブ ……㈱タムラ商会…	738	コントロールセンター……………㈱タムラ商会…	840
スチーム用電磁弁と電光操作弁…㈱タムラ商会…	739	トキコ/フィルディクス空気式ルーツ定量 計(6K型, 7K型)……………トキコ㈱…	841
原子力火力・重化学用特殊バルブ ……………平田バルブ工業㈱…	740	フッ素樹脂(ダイフロン)液面計…東邦化成㈱…	842
グレイロック(継手)……………日機装㈱…	742	本質安全継電器(STP-2006型) ……………東洋計器工業㈱…	844
31. 工業材料, 防食材料		LCメーター ……………富永物産㈱…	845
FRV……………旭硝子㈱…	770	パッチウェイマシン(自動定量計量装置) ……………神鋼電機㈱…	846
アトラック FRP……………花王アトラス㈱…	771	フローセル……………日本フローセル㈱…	847
キンキコート K-700 ……近畿耐酸樹脂工業㈱…	778		
QHEMEQ(富士レジン FRP 化学装置) ……………富士レジン工業㈱…	780		
樹脂ライニング……………富士レジン工業㈱…	783		
メンテナンスエンジンアリング ……………本荘耐酸化学機械㈱…	788		
32. 計測, 自動制御		33. 理化学機器, 試験機器	
エレボンレベルスイッチ……………エレボン㈱…	829	北川式ガス検知器, 北川式可燃性ガス測定 器FM型……………光明理化学工業㈱…	848
自動洗浄器付 pH 検出器……………大倉電気㈱…	831	高圧連続反応装置……………高圧化学㈱…	850
粉粒体レベルスイッチ LEMICON ……………関西オートメーション㈱…	832	カール・フィッシャー微量水分測定器 ……………筒井理化学器械㈱…	851
圧力計・圧力スイッチ・フロートスイッチ ……………㈱木幡計器製作所…	833	粉(粒)体試験器……………筒井理化学器械㈱…	852
可動流体素子ヘリオンミニロゼック ……………		高・低温・恒温恒湿器, 熱風循環乾燥器 ……………㈱ナガノ科学機械製作所…	853
		理化電機の多ペンレコーダー…理化電機工業㈱…	856
		広告索引……………奥付裏	

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酸液輸送を目的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。このように間けつ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、ライニ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。

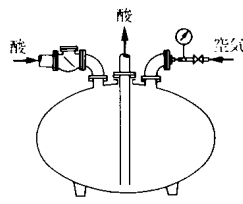


図 1-1 アシッドエッグ

ウェスコポンプ (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

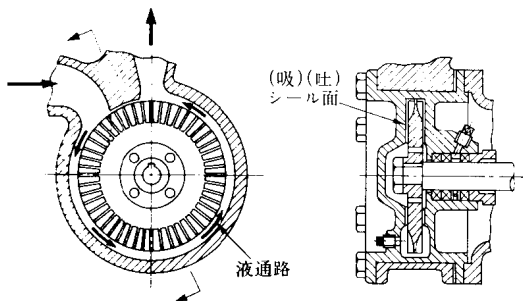


図 1-2 ウェスコポンプの構造図

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。

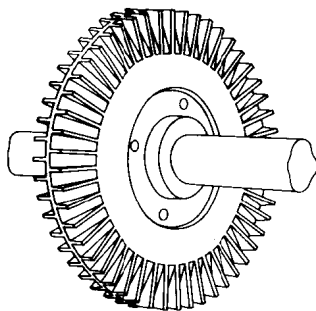


図 1-3 ウェスコポンプインペラー

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

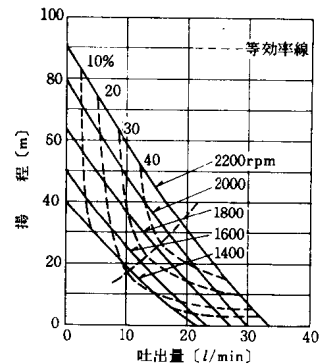


図 1-4 ウェスコポンプの性能

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微細な間隙で仕切られている。そのため、液中に固体が存在するときはこの間隙が摩耗し、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當である。

ポンプとしては小型の方で、吐出量は $1 \sim 8 \text{ m}^3/\text{h}$ 、揚程 $10 \sim 20 \text{ m}$ 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種の改良型、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やや低いが化学工業方面では利用の価値がある。

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 $\sigma = H_s / (H_t + H_s)$ 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 $\sigma = 0.2$ ぐらいから可能になり、そ

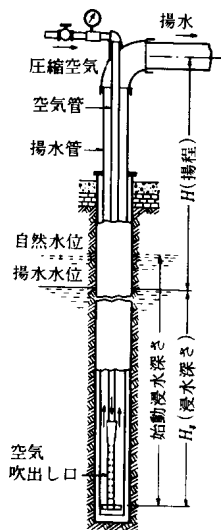


図 1-5 エアリフトポンプの構造図

れ以下のときは揚水できない。浸水率一定においては、空気流量がある値に達すると揚水しはじめるが、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示す。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)。

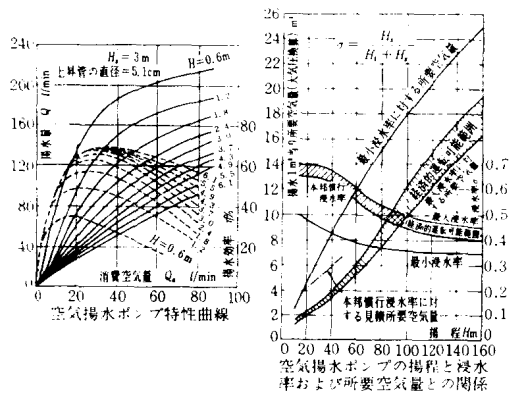


図1-6 エアリフトポンプの揚水量と浸水率の関係

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。

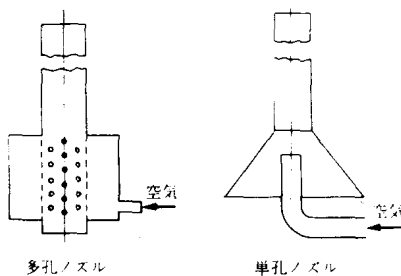


図1-7 エアリフトポンプの空気吸込みの構造図

また、液の物性による影響は次の通りである。(1)表面張力は $35 \sim 80 \text{ dyne/cm}$ 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 $Q \propto \mu^{-0.25}$ となる。(3)固体粒を多量に含む相流のときは性能はいちじるしく低下する。

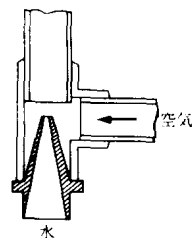


図1-8 軸心に吸水孔をもつエアリフトポンプ

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与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)をもつものをボリュートポンプ(volute pump、狭義のうず巻ポンプ、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。

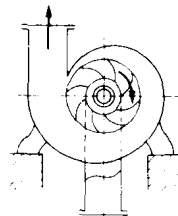


図1-9 ボリュートポンプ

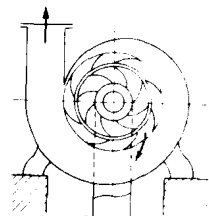


図1-10 タービンポンプ

ボ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。ボ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い、これに対してタービンポンプでは比較的揚程が高い(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。

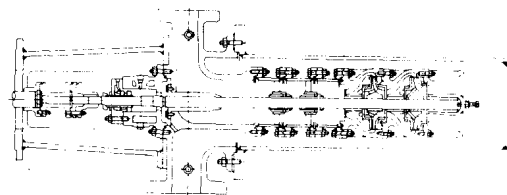


図1-11 立軸多段タービンポンプ

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、吐出側に弁をつけ

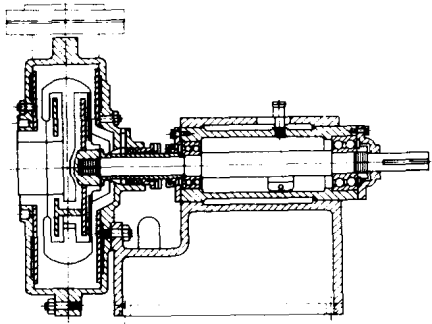


図 1-12 ゴム張りサンドポンプ

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種の多段ボ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、バルブ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。

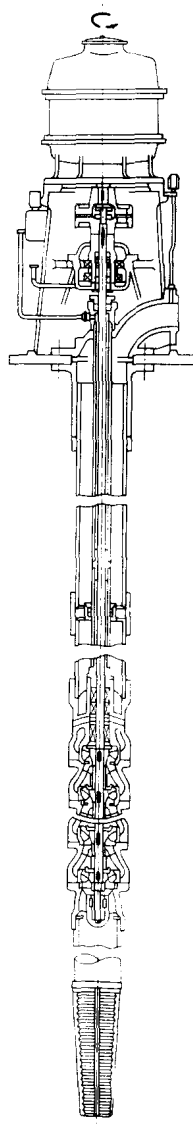


図 1-13 パーチカルポンプ

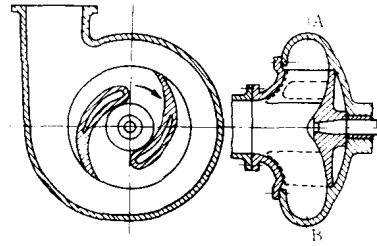


図 1-14 スラリーポンプ

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。

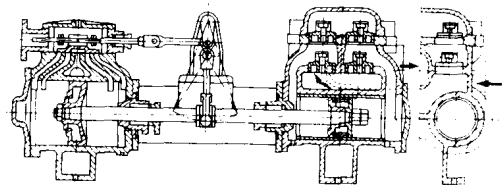


図 1-15 ウォーシントンポンプ

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、縦型もある。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る。

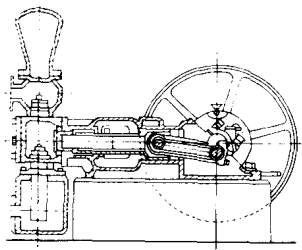


図 1-16 単動横型プランジャーポンプ

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

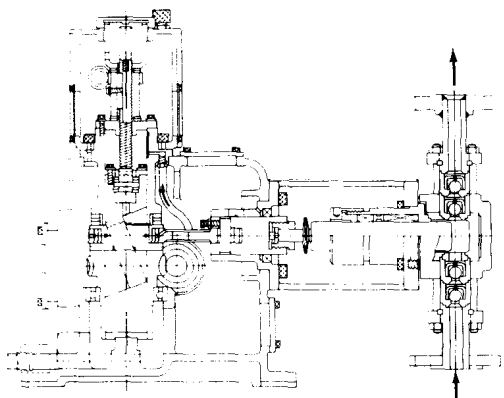


図 1-17 ミルトンロイ構造図

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

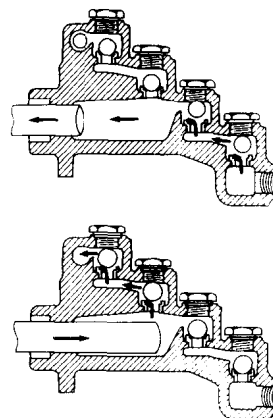


図 1-18 ミルトンロイの作動図

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、両者を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。

キャンドモーターポンプ (canned motor pump)

プロセスポンプは高温、極低温、高圧などの状態で、腐食性の液体を取扱い、さらに触媒、重合物などのスラリーも取扱うことがある。

このような状況で使用されるプロセスポンプにとってもっとも大きな問題点は軸封の問題である。軸封部を持たないポンプとして開発されてきたのがキャンドモーターポンプである。

実用的なキャンドモーターポンプがわが国に導入されたのが1956年、その後の石油化学工業、有機合成化学の発展に伴い、軸封部のない、漏れない、キャンドモーターポンプの需要も飛躍的に増大している。

図1-19にもっとも一般的なキャンドモーターポンプの構造を示す(普通型)。

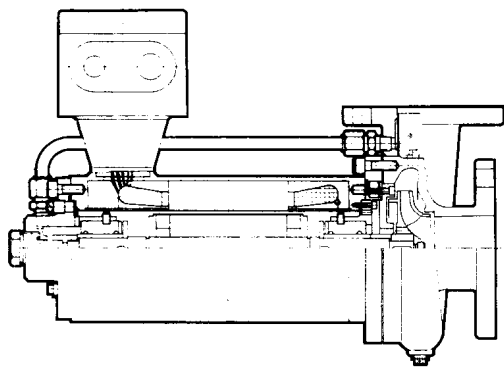


図1-19 普通型キャンドモーターポンプ

ポンプ室は片持式のうず巻ポンプで、その特性も一般のうず巻ポンプと同じである。

駆動モーターはステーターの内側と、ローターの外周および側面を非磁性体の耐食金属で完全に密閉されたカゴ型誘導電動機となっており、キャンドモーターとよばれる。

キャンされたローターは液中ベアリングで両端を支持され、その一端にポンプのインペラーが取付けられ、ポンプとモーターが一体構造をなしている。

ポンプ吐出部よりサーキュレーションチューブとよばれる細管がでており、これがモーター後部ハウジングに連結されている。取扱液の一部がこの細管を通してローター室に入り、後部ベアリング、ローター外周、前部ベアリングを経てポンプ室へと環流する。この循環液はベアリングの潤滑と冷却、モーターより発生する熱を取除

く役目を果している。

こうしてキャンされたモーターのローター室内部を、取扱液で満たすことにより軸封部のない、漏れない構造のポンプが形成されている。

このポンプの特長としては、完全無漏洩、自己潤滑構造となっており、次のような利点が生まれてくる。すなわち、取扱液がまったく漏洩しない、外部から空気などを吸込まない、潤滑油やシール油を必要としない、高温、極低温液、高融点液、スラリーなどの軸封の困難な取扱液を取扱える、ライン圧力が高くても液漏洩がない、ポンプ全体が非常にコンパクトで、据付場所をとらない、構造が簡単で取扱い、保守が容易、などである。

また、キャンドモーターポンプの利点を生かして次のような型式のものが標準化されている。また、用途によって2つ以上の型式が組合わされて使用される。

普通型：図1-19に示す構造のもので、約120℃以下の清浄な液を取扱える。

高温液用：図1-20に示すのが高温液用で、ポンプ室とモーター部分を分離して、モーター部の冷却用熱交換器を備えている。この型式では約450℃までの高温液を取扱える。

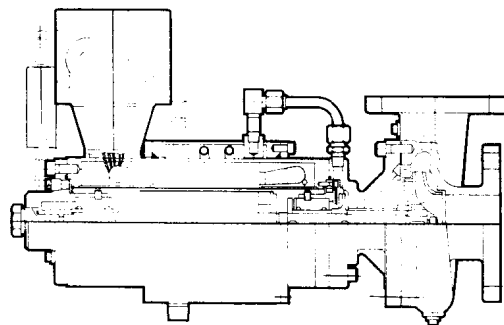


図1-20 高温型キャンドモーターポンプ

スラリー用：ローター室内に懸濁物を含まない清浄液、または不活性ガスを注入することによって、30 wt %、粒径300μ程度のものまで送れる。

リパースサーキュレーション型：循環液をポンプ後部より拔出することによって蒸気圧の高い、気化しやすい液を取扱える。

高融点液用：ポンプ全体に熱媒ジャケットを付け、モーターの絶縁等級をあげることによって、凝固点180℃程度の液まで取扱える。

高ライン圧型：軸封部がないのでポンプ全体の耐圧強度を増すことにより300kg/cm²程度のライン圧の加わるところでも使用できる。