

I. 基礎編

板谷 松樹 (東京工業大学) 1・1~1・6
野島 貫四郎 (出光興産株式会社) 2・1~2・6
田中 年男 (日本アスベスト株式会社) 3・1・1~3・1・7
渡辺 武 (日本バルカー工業株式会社) 3・2・1
永井 雅夫 (炭研工業株式会社) 3・2・2
出光 文雄 (日本オイルシール工業株式会社) 3・2・3
広沢 徳三郎 (日本アスベスト株式会社) 3・3・1~3・3・19

目 次

1. 一般理論.....	3	(1) 体積法 (2) 重畳法 (3) ★
1.1 流体運動の基礎理論	3	リフイスによる方法 (4) 入口ノズル
1.1.1 重力による液体の圧力.....	3	による方法
1.1.2 静止液体の圧力の特質.....	3	2. 油の性質.....
1.1.3 連続の式.....	3	2.1 動力媒体液として具備すべき性状 19
1.1.4 運動量理論.....	3	2.2 動力媒体液の種類
1.1.5 流体摩擦によるエネルギー損失...	6	2.2.1 石油系作動油.....
1.1.6 ベルヌーイの式.....	6	2.2.2 水溶性作動油.....
1.2 粘性流体の層流	6	2.2.3 合成作動油.....
1.2.1 円管内の層流.....	6	2.2.4 不燃性作動油.....
1.2.2 平行すきま内の流れ.....	7	2.3 作動油の成分
1.2.3 環状すきま内の流れ.....	8	2.3.1 原油の種類.....
1.2.4 すきまが変化する場合の二面		2.3.2 精製方法.....
間の流れ.....	9	2.3.3 添加剤.....
1.3 乱流における管路の諸損失	10	2.4 作動油の物理的性状
1.3.1 乱流における管摩擦.....	10	2.4.1 比重.....
1.3.2 管摩擦外の管路の諸損失.....	11	2.4.2 引火点および燃焼点.....
(1) 管路の断面積変化 (2) 方向変化		2.4.3 酸価・中和価.....
(3) 分岐管 (4) 金網製ストレーナー		2.4.4 残留炭素.....
の圧力損失 (5) 弁の流量係数と円錐		2.4.5 色相.....
弁の圧力損失		2.4.6 流動点.....
1.4 キャピテーション	14	2.4.7 圧縮性.....
1.4.1 油中の空気含有量.....	14	2.5 作動油の粘度
1.4.2 キャピテーション.....	14	2.5.1 粘度.....
1.4.3 キャピテーションの起る場所...	15	2.5.2 粘度指数.....
1.5 試験装置	15	2.5.3 高圧粘度.....
1.6 流量測定法	16	

2.6 作動油の実用特性	34	3.2.2 メカニカル・シール	75
2.6.1 酸化安定性	34	(1) 緒言 (2) 一般メカニカル・シールの性能 (3) メカニカル・シールの選定法 (4) 一般メカニカル・シールの使用法 (5) 油圧機器用メカニカル・シール	
(1) 運転温度 (2) 運転圧力 (3) 外部から入る夾雑物 (4) 金属の触媒作用 (5) 酸化安定性の評価		3.2.3 オイルシール	84
2.6.2 抗乳化性	37	(1) オイルシールとは (2) オイルシールの構造、形状およびその特性 (3) 標準型オイルシールの主要寸法および製作公差 (4) オイルシールの主要材質 (5) オイルシールの取扱方法	
2.6.3 潤滑性	37	3.3 ガasket	89
2.6.4 防錆防食性	38	3.3.1 ガasketの定義	89
2.6.5 消泡性	39	3.3.2 ガasket概要	89
2.6.6 適合性	40	3.3.3 ガasketの使用目的	90
3. パッキンシール	42	3.3.4 ガasketの作用	90
3.1 材料	42	3.3.5 気密の条件	90
3.1.1 概説	42	3.3.6 漏れの条件	91
3.1.2 材料として必要な条件	42	3.3.7 ガasket係数	91
(1) 良好な柔軟性 (2) 流体に対する抵抗性 (3) 広い温度範囲に耐える耐熱性 (4) 適当な機械的強度 (5) 良好な加工性 (6) 特殊な条件に対する抵抗性		3.3.8 ガasket係数の求め方	92
3.1.3 合成ゴム	47	(1) 計算による方法 (2) 図式解法	
(1) スチレン-ブタジエン共重合体 (2) アクリルニトリル-ブタジエン共重合体 (3) クロロブレン重合体 (4) イソブレン-イソプレン共重合体 (5) アクリル酸エステル重合体 (6) 多硫化系ゴム (7) 珪素ゴム (8) クロルスルホン化ポリエチレン (9) ポリウレタンゴム (10) 弗素ゴム		3.3.9 ガasket係数と最低締付圧	93
3.1.4 合成樹脂	59	3.3.10 ガasket係数とガasketの幅、厚さ	94
(1) ポリ四弗化エチレン (2) その他の合成樹脂		3.3.11 ガasketの引張強さ	96
3.1.5 革	61	3.3.12 高温高圧に対するガasket係数	97
3.1.6 耐油性石綿ゴムジョイントシート	61	3.3.13 水圧、ガス圧と漏れとの比較	98
3.1.7 パッキンシール材料の適用範囲	62	3.3.14 ガasket材の分類	98
3.2 パッキン	65	(1) 非金属ガasket (2) 非金属と金属の組合せのもの(セミメタリックガasket) (3) 金属ガasket(メタルガasket)	
3.2.1 パッキン	65	3.3.15 管フランジのガasket寸法	100
(1) まえがき (2) 革パッキン (3) Oリング・パッキン (4) 布入ゴム成型パッキン		3.3.16 耐油性ガasket	101
		3.3.17 ガasket規格	102
		3.3.18 ガasket類の γ の値	102
		3.3.19 ガasket類の圧縮回復曲線	105

Ⅱ. 部 品 編



- 市川常雄 (静岡大学) 1.1~1.1.4 1.4.1~1.4.7 1.7.1~1.7.8
- 平島高明 (上滝圧力機株式会社) 1.2.1~1.2.6
- 篠田米三郎, 服部 啓 (株式会社名機製作所) 1.3.1~1.3.6
- 早瀬佑次郎 (株式会社東京計器製造所) 1.5.1~1.5.11
- 柳井深造 (川崎重工工業株式会社) 1.6.1~1.6.6
- 田中武雄 (油研工業株式会社) 2.1.1~2.1.26 7.1~7.1.4 14.1~14.2 14.3.4
- 大島康次郎 (東京大学) 3.1~3.6
- 細見知雄 (資場工業株式会社) 4.1~4.4
- 須藤孝次 (日本航空整備株式会社) 5.1~5.2
- 後藤正治 (油研工業株式会社) 6~6.2
- 大木元公 (小糸電機株式会社) 8.1~8.5
- 大矢二郎 (日立金属工業株式会社) 9.1.1~9.1.4 10.1.1~10.1.3
- 黒川憲三 (日本航空整備株式会社) 9.2.1~9.2.6 10.2.1~10.2.7
- 中根 孝 (横浜護謨製造株式会社) 11.1~11.6
- 石井毅一 (日本バルカー工業株式会社) 12.1.1~12.1.8
- 田中年男 (日本アスベスト株式会社) 12.2.1~12.2.4
- 近森徳重 (株式会社阪上製作所) 12.3.12.3.5
- 友森寛 (株式会社富士製作所) 13.1~13.7
- 坂口上枝 (株式会社長野計器製作所) 14.3.1
- 秋葉光俊 (株式会社島津製作所) 14.3.2
- 岡崎敬 (株式会社島津製作所) 14.3.3
- 川崎 璩 (東京機器工業株式会社) 14.4.1~14.4.2
- 黒田長治 (日本航空整備株式会社) 14.5.1~14.5.3
- 萩野芳生 (日本航空整備株式会社) 15.4
- 藤縄弘 (日本航空整備株式会社) 15.1~15.2 15.5
- 阿武芳朗 (株式会社日立製作所) } 15.3
- 樋口忠次 (日本航空整備株式会社) }

目 次

1. ポンプ	115	1.1.4 油温とタンク容量	117
.1 総論	115	1.2 ブランジャポンプ	118
1. 種類	115	1.2.1 ラジアル型自動可変吐出量	
1.1.2 動力と効率	115	ポンプ	118
1.1.3 吐出量と圧力	117	(1) 構造 (2) 作動原理 (3) 特徴	

(4) 使用法および用途	1.5-3	ベーンポンプの材料	172
1.2.2 ラジアル型手動可変吐出量ポンプ	1.5-4	ベーンポンプの利点と欠点	172
ポンプ	1.5-5	ベーンポンプの品種	173
1.2.3 ラジアル型一定吐出量ポンプ	(1)	一定吐出量ポンプ	
1.2.4 ベーンズ型ピストンポンプ	(2)	可変吐出量ポンプ	
(1) 構造および作動原理	1.5-6	ビツカース型ポンプ	175
(2) 使用法および用途	(1)	工業用ポンプ	
1.2.5 プランジヤポンプの検査および修理	(2)	車輛用ポンプ	
	1.5-7	デニソン型ベーンポンプ	177
1.3 ロータリプランジヤポンプ	1.5-8	ハイドレコ・ダドコ二重ベーンポンプ	177
1.3.1 特徴と種類	1.5-9	ラーシン可変吐出量ポンプ	178
1.3.2 ラジアルプランジヤポンプ	1.5-10	ベーンシュポンプ	179
1.3.3 アクシアルプランジヤポンプ	1.5-11	ベーンポンプの検査および修理	179
(1) 作動原理と特徴			
(2) 用途			
(3) 主要部の構造と作動	1.6	スクリュポンプ	180
1.3.4 各種ポンプの実例	1.6-1	概説	180
(1) ビツカース	1.6-2	構造	181
(2) サンドストランドPW	1.6-3	用途	183
(3) オイルギヤ	1.6-4	特徴	184
(4) デニソン	1.6-5	使用法	186
(5) マンネスマン	1.6-6	スクリュポンプの検査および修理	187
(6) スリーブポンプ	1.7	その他のポンプ	188
(7) インテグラル社	1.7-1	多列ラムポンプ	188
1.3.5 コントロール装置	1.7-2	Pigott 内歯歯車ポンプ	188
(1) ステム制御	1.7-3	トロコイドポンプ	188
(2) ねじ様による制御	1.7-4	ミルトンロイポンプ	189
(3) 油圧シリンダによる制御	1.7-5	Keelavite ポンプ	190
(4) 圧力補正制御	1.7-6	らせん型粘性ポンプ	190
(5) 3通吐出の電氣的制御	1.7-7	ねじ型粘性ポンプ	191
(6) 数種のプリセット吐出量を電氣的に制御する場合(オイルギヤのVコントロール)	1.7-8	一軸ねじポンプ	192
(7) トルクモータとスイングプレートによる吐出量制御(オイルギヤのVコントロール)	2.	制御弁	194
1.3.6 ロータリプランジヤポンプの検査	2.1	油圧制御弁	194
1.4 ギヤポンプ	2.1-1	油圧制御弁の定義	194
1.4.1 構造と用途	2.1-2	油圧制御弁の分類	194
1.4.2 吐出量	(1)	機能上の分類	
1.4.3 逃げみぞ	(2)	構造上の分類	
1.4.4 特性曲線	(3)	操作または作動上の分類	
1.4.5 軸荷重	2.1.3	制御弁の接続	195
1.4.6 設計法	(1)	パイロット接続	
1.4.7 ギヤポンプの検査	(2)	ドレーン接続	
1.5 ベーン型油圧ポンプ			
1.5.1 ベーン型油圧ポンプの構造と作用			
1.5.2 ベーン型ポンプの吐出量			

- (3) ベント接続
 (4) ゲージ接続またはテスト接続
 (5) 主接続 (6) ねじ接続
 (7) フランジ接続
- 2.1.4 制御弁の取付け198
 (1) フート取付け (2) ポート取付け
 (3) パネル取付け (4) ガスケット取付け
- 2.1.5 制御弁の識別記号の規約199
- 2.1.6 その他の識別記号について201
- 2.1.7 制御弁の遊隙と漏洩202
 (1) 弁の遊隙
 (2) 相対する円筒面よりの油の漏洩
- 2.1.8 制御弁スプールの動力学203
- 2.1.9 制御弁の過渡現象204
 (1) サージ圧力
 (2) ソレノイド弁の切替時間
 (3) リリーフ弁の調圧性能
 (4) 流量制御弁のジャンピング効果
- 2.1.10 使用上の諸問題206
 (1) 取付けまたは接続と歪
 (2) "O" リングガスケットのボンピング効果と外部漏洩 (3) 背圧の影響
 (4) 油の選択
- 2.1.11 圧力制御弁—安全弁とリリーフ弁207
 (1) 定義 (2) リリーフ弁の特性
 (3) リリーフ弁の種類と構造
 (4) パイロットオペレータットリリーフ弁の応用—アンロード回路と高低両圧回路への応用 (5) 使用上の注意事項
- 2.1.12 圧力制御弁—アンロード弁211
 (1) 定義 (2) 性能 (3) 種類と構造
 (4) オンロードとアンロード圧力が同じ場合の使用法
 (5) オンロード圧力とアンロード圧力に差のある場合の使用法
- 2.1.13 圧力制御弁—シーケンス弁とシーケンスチェック弁212
 (1) 定義 (2) シーケンス弁の特性
 (3) シーケンス弁の種類と構造
 (4) シーケンス弁の使用法
- 2.1.14 圧力制御弁—カウンタパランス弁214
 (1) 定義 (2) 性能
 (3) 種類と構造 (4) 使用法
- 2.1.15 圧力制御弁—レデュッシング弁とレデュッシングチエック弁216
 (1) 定義 (2) 性能
 (3) 種類と構造 (4) 使用方法
- 2.1.16 流量制御弁の定義217
 (1) 用語 (2) 流量制御弁の定義
 (3) 流量制御弁の特性
- 2.1.17 流量制御弁の種類と構造219
 (1) ニードル弁 (2) スローリターン弁
 (3) 1ウエーまたは2ウエーリストラクタ
 (4) 圧力コンベンセータ付流量制御弁
 (5) 分流器
- 2.1.18 流量制御弁の制御方式と回路中の位置220
 (1) 流量制御弁の制御方式
 (2) 流量制御弁の回路中の位置
- 2.1.19 流量制御弁の応用回路222
 (1) 自動変速回路 (2) 分流回路
 (3) 使用上の注意事項
- 2.1.20 方向制御弁の用語の定義223
 (1) 接続の数 (2) ウエーとウエーの数
 (3) 位置と位置数 (4) ブランチャファンクション (5) ばねの取付状態
 (6) 方向切換弁の操作方式 (7) フリーフロー (8) 逆止弁のレシーチング時間
- 2.1.21 方向制御弁の分類と定義226
 (1) 分類 (2) 方向切換弁の定義
 (3) シャットオフ弁の定義と分類
 (4) 3コネクション2ウエー, 4コネクション4ウエーの弁類の種類 (5) パイロットオペレータット弁の定義 (6) マルチプルセレクトタ弁 (7) ハイドロリックポジションサーボ弁 (8) 減速弁 (9) 逆止弁またはノンリターン弁
- 2.1.22 方向切換弁の基本構成229
 (1) スライドスプール形の構成
 (2) スライドスプール弁の油圧平衡
 (3) ロータリ弁の構造と油圧平衡
- 2.1.23 各種スライドスプール型方向切換弁の構造231
 (1) マニュアルオペレータット弁の構造
 (2) メカニカルオペレータット弁
 (3) パイロットオペレータット弁
 (4) ソレノイドオペレータット弁
 (5) ソレノイドコントロールドパイロットオペレータット弁
- 2.1.24 マルチプルコントロール弁の構造234

2.1.25	ハイドロリックボジション サーボ弁	234	6.2	シリンダの保守	266
	(1) 単純油圧サーボ		7.	リザーバ	268
	(2) エレクトロハイドロリックサーボ弁		7.1	オイルリザーバ, オイルタンク	268
2.1.26	逆止弁の構造	236	7.1.1	オイルリザーバの定義	268
	(1) 逆止弁 (2) プレフィルチェック弁		7.1.2	オイルリザーバの分類	268
2.1.27	油圧制御弁の検査	236		(1) ベンチュリリザーバ (2) プレシ ャライズドリザーバ	
	(1) 検査の種類と定義 (2) 検査の内容		7.1.3	リザーバの一般的構造	268
	(3) 検査の条件 (4) 機能検査		7.1.4	リザーバに対する JIC 規定	268
3.	サーボ弁	239	8.	フィルタ	270
3.1	一般	239	8.1	概説	270
3.2	サーボ弁の原理	239	8.2	フィルタの分類, 形式および大 きさ	270
3.3	トルクモータ	240	8.3	フィルタおよびエレメントの構 造	270
3.4	サーボ弁の方式	241	8.3.1	AN 系ハイドロリックライン フィルタ	270
3.4.1	スプリング平衡方式	241	8.3.2	MS 系ハイドロリックライ ンフィルタ	271
3.4.2	油圧平衡方式	241	8.3.3	AN 系ハイドロリックベン トフィルタ	272
3.4.3	カフィードバック方式	242	8.3.4	メタルディスクフィルタ	273
3.4.4	位置フィードバック方式	243	8.3.5	メタルエッジフィルタ	273
3.5	サーボ弁の特性	244	8.3.6	ハイドロリック流量制御弁 フィルタ	273
3.6	サーボ弁使用上の注意	247		(1) ハイドロリック一方流量制御弁フィルタ	
4.	蓄圧器	248		(2) ハイドロリック二方流量制御弁フィルタ	
4.1	構造および目的	248	8.3.7	エレメントの構造	276
4.2	形状形式	248		(1) マイクロニックエレメント (2) ラ インエレメント (3) リザーバエレメント	
4.3	形式説明	248		(4) リボンエレメント (5) ワッシャ エレメント (6) メタルエレメント	
4.3.1	円筒形蓄圧器	248		(7) ペルベットエレメント	
4.3.2	円筒形蓄圧器	248	8.4	油圧系統のフィルタの計画	279
4.3.3	円筒形蓄圧器	248	8.4.1	フィルタの設計条件	281
4.3.4	球形蓄圧器	249	8.4.2	ダスト分子の大きさ	281
4.3.5	球形蓄圧器	250	8.5	フィルタの試験, 修理	282
4.4	性能	251		(1) フィルタの認定試験 (2) フィルタ の検査基準	
5.	調整弁	253	9.	継手	289
5.1	油圧調整弁	253			
5.2	油圧調整弁の検査	255			
	(1) Cut Out 圧力の検査 (2) Cut in 圧力の検査 (3) 循環試験				
6.	ハイドロリックシリンダ	257			
	(1) 定義 (2) 分類 (3) 構造				
6.1	シリンダの選択	264			
	(1) 面積と力の関係 (2) シリンダの速 度と面積の関係 (3) シリンダの取付方法				

9-1 一般用継手.....289	11-2-4 セルフシーリングカップリ ング.....318
9-1-1 管用ねじ.....289	11-3 用途.....318
9-1-2 材 質.....289	11-3-1 一般工業用.....318
9-1-3 種類, 形状, 寸法.....289	11-3-2 船舶用.....313
9-1-4 一般用継手の検査, 修理.....293	11-3-3 航空機用.....319
9-2 航空機油圧系統用継手.....295	11-4 特 徴.....319
9-2-1 概 要.....295	11-4-1 屈曲性.....319
9-2-2 継手の種類.....295	11-4-2 回転性.....319
9-2-3 継手の材料および標準形状 寸法.....295	11-4-3 弾 性.....319
9-2-4 継手の組立および結合.....299	11-4-4 セルフシーリングカップリ ング.....319
9-2-5 継手組立における Anti-Seize Lubricant の使用法.....301	11-4-5 選択性.....319
9-2-6 航空用継手の検査および修理.....303	11-5 ホースの使用法.....319
10. パイプ.....305	11-6 ホースの検査および修理.....321
10-1 一般用パイプ.....305	(1) 検査(試験)について (2) 一般検査 および修理
10-1-1 ガス管(配管用鋼管).....305	12. パッキンとガスケット.....324
10-1-2 圧力配管用鋼管.....305	12-1 パッキン.....324
10-1-3 非鉄金属管.....305	12-1-1 O-リング.....324
10-1-4 パイプの検査.....305	(1) 運動用(往復)としての使用法
10-2 航空機油圧系統用パイプ.....307	(2) 固定用としての使用法 (3) O-リ ングの取扱上の注意
10-2-1 概 説.....307	12-1-2 V-リング.....328
10-2-2 パイプの材料および標準 寸法.....307	(1) 使用個数と圧力 (2) V-リングの 設計基準 (3) 装備方法
10-2-3 作動液の流量限界.....308	12-1-3 コンパインドリップ リン グパッキン.....330
10-2-4 パイプの選択.....308	12-1-4 ハイドロリック リップ パ ッキン.....331
10-2-5 パイプの整形および製作.....310	12-1-5 U-リング.....331
(1) 材料検査 (2) 整形および製作	12-1-6 フランジモルデットパッキ ン.....332
10-2-6 配 管.....313	12-1-7 オートバックリングパッキ ン.....332
10-2-2 航空機油圧系統用パイプの 検査および修理.....314	12-1-8 検査.....333
11. ホース.....315	12-2 ガスケット.....334
11-1 概 説.....315	12-2-1 ガスケットの分類.....334
11-2 構 造.....315	12-2-2 ガスケットの形状.....335
11-2-1 ゴムホースの構造.....315	12-2-3 ガスケットの用途.....335
11-2-2 取付金具の構造.....316	
(1) ねじ込型口金 (2) 外筒絞り型	
11-2-3 特殊ホースの構造.....317	

12・2・4	ガスケットの試験および検査	336	13・5・4	仕様別用途分類	362
12・3	皮パッキン	337	13・6	油圧揺動モータ	364
12・3・1	皮パッキンの特徴	337	13・6・1	油圧揺動モータの機構と特徴	364
12・3・2	皮パッキンの種類とその使用標準	337	13・6・2	揺動モータの諸数式	365
12・3・3	皮パッキンのグランド設計標準	338	13・6・3	小分類(仕様による概念的 分類)と概要	367
12・3・4	皮パッキンの標準寸法	340	(1) 行程角度 (2) 作用回転力(負荷トルク) (3) 角速度 (4) その他		
12・3・5	皮パッキンの寸法検査法	348	13・6・4	仕様別用途分類	368
13.	ハイドロモータ	349	(1) 短距離 (2) 中距離		
13・1	総論	349	13・7	油圧回転モータ	368
13・2	大分類(開放型と密閉型)	349	13・7・1	油圧モータの形式	368
13・2・1	開放型	349	(1) 歯車型モータ (2) ペーン型モータ (3) ピストン型モータ (4) ラジアルプランジャ型モータ (5) アクシアルプランジャ型モータ (6) ロータリーラジアルプランジャ型モータ (7) ロータリーアキシアルプランジャ型モータ		
13・2・2	密閉型	350	13・7・2	油圧変速装置	381
13・3	密閉型ハイドロモータ	350	(1) 一般的構成 (2) 変速方法の組合せ (3) 形式(大きさ)の組合せ		
13・3・1	密閉型一般論	350	13・7・3	油圧回転モータの諸数式	386
13・3・2	多数個の油圧モータ	351	13・7・4	油圧回転モータ形式選定について	389
13・3・3	流量変化と油圧モータ	353	13・7・5	仕様による概念的 分類	392
13・3・4	油圧モータの最高出力の算定	354	13・7・6	仕様別用途分類	393
13・3・5	油圧モータと効率	356	14.	その他	396
13・4	油圧モータの中分類(出力部形式による)	357	14・1	油圧プースタ	396
13・4・1	直線往復運動(シリンダ駆動)	357	14・1・1	定義	396
13・4・2	回転往復運動(揺動モータ)	357	14・1・2	分類と構造	396
13・4・3	回転運動(油圧モータ)	357	(1) ワンショットプースタ (2) 連続形プースタ		
13・5	油圧シリンダ	357	14・1・3	使用方法	397
13・5・1	油圧シリンダの構造	357	14・2	プレッシャスイッチ	397
13・5・2	油圧シリンダの設計	359	14・2・1	プレッシャスイッチの定義	397
(1) シリンダ (2) ピストン頭 (3) ロッド(プランジャ) (4) ベアリング部分(Bearing 揺動部分) (5) その他			14・2・2	プレッシャスイッチの分類	397
13・5・3	小分類(仕様による概念的 分類)	360	14・2・3	ピストン型圧力スイッチの 構造と作動	398
(1) 行程距離 (2) 作用力(負荷程度) (2) 速度 (4) 駆動部個数(シリンダ数) (5) 変化の種類 (6) 変化の操作 (7) 変化の方法			14・2・4	圧力スイッチの利用法	398
			14・3	計測器	399

- 14.3.1 圧力計……………399
 (1) 圧力の測定 (2) 圧力の単位
 (3) 圧力計の種類 (4) 圧力計の検査および修理
- 14.3.2 流量計……………404
 (1) 差圧式流量計 (2) 面積式流量計
 (3) 容積式流量計 (4) 流量計の検査および修理
- 14.3.3 粘度計……………410
 (1) 概説 (2) 細管式粘度計
 (3) 落体式粘度計 (4) 回転式粘度計
 (5) 振動式粘度計 (6) 粘度計の検査および修理
- 14.3.4 パワーユニットその他……………416
 (1) パワーユニット (2) コントロールパネル (3) 油圧マニホールド
- 14.4 自動制御装置 ……………418
 14.4.1 自動制御装置の構成および作動原理……………418
 (1) 自動制御系の構成 (2) 管制増幅部
 (3) ジェットパイプ(噴射管) (4) ジェットパイプの解析 (5) ジェットパイプと操作ピストンの解析 (6) パイロット弁
 (7) パイロット弁の解析 (8) パイロット弁と操作ピストンの解析 (9) アスカニア補助ピストン (10) 補助ピストンの追従特性
- 14.4.2 制御機器の実際……………426
 (1) コントローラ(単量制御用) (2) 追値制御(比率制御) (3) 比率コントローラ
 (4) 特殊コントローラ (5) トランスミッタ(変換器) (6) 各種制御動作を得る方法
 (7) 油圧式復原装置(PI制御用)
 (8) 操作部 (9) 切換コック (10) 自動切換弁 (11) 油圧源
- 14.5 接着剤 ……………442
 14.5.1 接着剤の選定……………442
 14.5.2 接着に際しての注意事項……………444
 14.5.3 接着の検査および修理……………445
15. 検査, 修理……………448
 5.1 検査法概論……………448
 15.1.1 検査の方法……………448
 (1) 形式検査 (2) 製品検査
 15.1.2 検査の区分と範囲……………448
 (1) 集合部品検査 (2) 系統組立検査
 (3) 試運転および実用検査
 15.1.3 検査の一般条件……………449
 (1) 耐圧検査圧力 (2) 漏洩検査圧力
 (3) 材料 (4) 単独部品 (5) 表面処理 (6) 工作 (7) 作動油
 (8) 検査設備
 15.1.4 検査結果の処理……………450
 15.2 部品検査概論 ……………450
 (1) 検査をする必要のある場合 (2) 検査の準備 (3) 検査の内容 (4) 注意事項 (5) 部品の保管について
 15.3 回路検査 ……………453
 15.3.1 オープン回路検査……………453
 (1) 概論 (2) 作動圧力の問題 (3) 耐油性ゴムフレキシブル管試験基準 (4) 作動温度の問題 (5) フラッシング
 (6) 作動油の汚染 (7) 各種バルブの事故 (8) 油圧回路全般の事故例
 (9) ポータブル回路テスタ
 15.3.2 クローズ回路検査 ……………464
 (1) 概要 (2) 回路検査法 (3) 外観検査 (4) 作動検査 (5) 故障探究法
 15.4 検査設備 ……………467
 (1) 概要 (2) 試験機の種類 (3) 耐油性ゴムフレキシブル管試験基準 (4) 回路および総合試験機 (5) 部品総合テスト用試験機 (6) 静圧試験機 (7) 試験機使用上の注意
 15.5 保守点検 ……………475
 (1) 概要 (2) 日常点検 (3) 定時点検 (4) 総分解手入(部品総分解手入とは異なる) (5) 部品の点検
 15.6 修理法 ……………477
 (1) まえがき (2) 修理の目的 (3) 修理を必要とする原因 (4) 修理上の諸問題 (5) 修理方法 (6) 修理の一例

III. 応用編

- 阿 武 芳 朗 (株式会社日立製作所) 1.1~1.9
 本 領 泰 弘 (上滝圧力機株式会社) 2.1~2.7
 鷲 尾 英 夫 (芝浦工機株式会社) 3.1~3.5
 小 林 正 二 (株式会社松田製作所) }
 篠 田 米 三 郎 (株式会社名機製作所) } 4.1~4.4
 南 川 利 雄 (技術士) 5.1~5.8
 吉 田 毅 (株式会社小松製作所) 6.1~6.3
 渡 部 富 治 (株式会社日立製作所) 7.1~7.5
 久 田 丈 夫 (東京機器工業株式会社) 8.1.1~8.1.6 17.1~17.2
 市 村 好 古 (東京機器工業株式会社) 8.2.1~8.2.6
 坂 本 政 明 (菅場工業株式会社) 8.3.1~8.3.3
 山 田 俊 男 (三菱造船株式会社) 9.1~9.5
 須藤孝次, 黒川憲三, 藤 繩 弘, }
 萩野芳生, 樋口忠次 } (日本航空整備株式会社) 10.1~10.14
 梅 野 武 康 (鉄道技術研究所) 11.1~11.4
 中 林 修 治 (株式会社神戸製鋼所) 12.1~12.6
 大 森 健 生 (東京機械化工業株式会社) 13
 飴沢秀夫, 芝田祐作 (株式会社日立製作所) 14.1~14.2
 大 島 康 次 郎 (東京大学) 15
 高 橋 秀 彦 (株式会社日立製作所) 16.1~16.4

目 次

1. 工作機械	489	組合せ一定速度回路	494
1.1 概 説	489	1.3.6 速度補償型分流弁式回路 (バ ランス回路)	494
1.2 精密工作機械と油温	490	1.3.7 閉回路逆送用可変吐出量ポン プ回路	495
1.3 工作機械の基本油圧回路	492	1.3.8 一定前圧式可変吐出量ポン プ回路	496
1.3.1 一定吐出量ポンプ入力側絞り 回路	492	1.3.9 前, 背圧式可変吐出量ポン プ回路	496
1.3.2 一定吐出量ポンプ戻り側絞り 弁回路	492	1.4 速度調整の実例	496
1.3.3 戻り側調圧弁付一定速度回路	492	1.4.1 数個の一定吐出量ポンプの組	
1.3.4 並列式調圧弁付一定速度回路	493		
1.3.5 調圧弁, 差動リリースバルブ			

合せ	497	1.7 高速往復動用回路	524
1.4.2 一定吐出量ポンプと分配流型 送り制御ポンプ	497	1.7.1 一定吐出量ポンプ平削盤	524
1.4.3 シリンダ戻り背圧変動を用い た速度調圧弁	499	1.7.2 ピストン型可変吐出量ポンプ 片持ち型平削盤	525
1.4.4 二段吐出量ポンプによる速度 変換	499	1.7.3 羽根型可変吐出量ポンプ平削 盤	527
1.4.5 ポンプの一般油量調整	501	(1) テーブル駆動部	
1.4.6 遠隔操作によるポンプ油量調 整	502	(2) ヴェーン・ポンプ管制部	
1.4.7 サーボ弁による可変吐出量ポ ンプ方向制御	502	(3) 刃物台駆動部	
1.5 位置決め回路	503	1.7.4 形 削 盤	528
1.5.1 工作機械に使用される位置決 め装置の事例	504	1.8 連続運動回路(自動往復回路)	529
1.5.2 手動圧油式クランプ装置	504	1.8.1 単純四方切換弁方式	530
1.5.3 旋盤テールストック	505	1.8.2 自動サイクル回路(方向切換 方式)	531
(1) VDF 社旋盤テールストック		(1) ヴィッカーズ半自動回路	
(2) 日立M型旋盤のテールストックのセン タ抜き装置		(2) 空気圧パイロット弁によるパワーユニ ット半自動回路	
1.5.4 摺動面のクランプ	506	(3) 二段吐出量型ポンプ式オイルギャ QS- A ユニット	
1.5.5 ねじ遊びとり装置	506	(4) 電磁弁併用パワー・ユニット	
1.5.6 インデックス装置	507	(5) 油圧操作パイロット弁によるヒールド 型精密中ぐり盤	
(1) 回転インデックス装置		1.8.3 空気圧、油圧を組合せた自動 サイクル回路	537
(2) 直線インデックス装置		(1) ムーア社治具研削盤	
1.5.7 加工品位置決め装置	508	(2) デルタトリルユニット	
1.5.8 速度変換装置	511	1.8.4 純油圧式連続自動回路	540
(1) 電磁弁による選択		1.8.5 電気油圧式連続自動回路	543
(2) 手動回転弁による選択		(1) 刃物回転型多軸自動旋盤	
1.5.9 サーボ切換弁による位置制 御	512	(2) トランスファマシン回路	
(1) 調整用手動ハンドルレバー位置決め装置		1.9 倣い切削回路(パワーサーボ回 路)	549
(2) 加工品用自動位置決めテーブル		1.9.1 倣い精度に影響を及ぼす因子	549
1.6 強圧力回路	515	1.9.2 四方切換案内弁方式	551
1.6.1 油圧プレス回路	516	1.9.3 二方型絞り弁方式	553
1.6.2 プラスチック射出成型機	517	1.9.4 空気圧増幅型切換弁式	554
1.6.3 ダイカストマシン	518	1.9.5 電磁型切換弁方式	555
1.6.4 横型ブローチ盤	520	1.9.6 電磁叩子弁方式	557
1.6.5 縦型表面ブローチ盤	521	2. 鍛 圧 機 械	561
1.6.6 ねじ転造機	522	2.1 油圧プレスの種類	561
		2.1.1 金属加工用プレス	561
		2.1.2 粉末成型用プレス	562

2.1.3 加熱成型用プレス	562	2.7 各部の構造および材質	590
2.1.4 圧縮用プレス	562	2.7.1 ベッドおよびボルスタ	590
2.2 計画上の要点	562	2.7.2 シリンダフレーム	591
2.2.1 能力	562	2.7.3 片持型フレーム	591
2.2.2 圧力	563	2.7.4 スライド	592
2.2.3 引戻し能力	563	2.7.5 コラムおよびタイロッド	592
2.2.4 作動速度	564	2.7.6 シリンダおよびラム	592
(1) 上部シリンダ型プレスの作動速度		2.7.7 パッキンおよびパッキングラ ンド	593
(2) 下部シリンダ型プレスの作動速度		2.7.8 ダイクッション	593
2.2.5 構造	565	3. ダイカストマシン	595
2.2.6 操作方法	567	3.1 ダイカストの概説	595
2.3 金属加工用プレス	567	3.2 ダイカストマシンの一般的構造 および形式	595
2.3.1 汎用板金プレス	567	3.2.1 一般的構造	595
2.3.2 深絞りプレス	569	3.2.2 形式	596
(1) 単動型深絞りプレス		3.2.3 ダイカストマシンの油圧(ま たは水圧)回路	597
(2) 複動型深絞りプレス		3.3 たて型ダイカストマシン	597
2.3.3 矯正プレス	574	(1) 構造	
2.3.4 回転テーブル式自動プレス	575	(2) 水圧回路	
2.3.5 プッシングプレス	576	3.4 よこ型締たて圧入型ダイカスト マシン	600
2.3.6 リベッタ	577	3.4.1 構造	600
2.3.7 プレスブレーキ	577	3.4.2 水圧回路	601
2.3.8 ゲーリンプレスおよびマホー ムプレス	577	3.4.3 油圧式よこ型締たて圧入型ダ イカストマシン	602
2.3.9 引張成型機	579	3.5 よこ型ダイカストマシン	604
2.3.10 バイブベンダ	580	3.5.1 構造	604
2.3.11 鍛造プレス	580	(1) 圧入装置	
2.3.12 液圧成型機	582	(2) 型締装置	
2.4 粉末成型プレス	583	(3) 操作関係	
2.4.1 粉末冶金プレス	583	(4) トグル式よこ型ダイカストマシン	
2.4.2 耐火煉瓦成型プレス	585	(5) 全油圧式よこ型ダイカストマシン	
2.4.3 砥石成型プレス	585	4. プラスチック成型機械	612
2.4.4 陶磁器成型プレス	585	4.1 圧縮成型法	613
2.4.5 ドライアイス成型プレス	586	4.1.1 種類と形式	613
2.5 加熱成型用プレス	588	4.1.2 基礎となる機構	614
2.5.1 熱盤付ホットプレス	588	4.1.3 油圧駆動装置	615
2.5.2 その他のホットプレス	589	4.1.4 全自動式圧縮成型機	617
2.6 圧縮用プレス	589		
2.6.1 脱水および搾油プレス	589		
2.6.2 荷造プレス	589		

4.1.5	強化プラスチックの成型機	617	(3)	サイドフォークリフトトラック	
4.1.6	積層用成型機	618	5.4.3	用 途	654
4.1.7	特殊型圧縮成型機	621	5.4.4	効 果	655
4.2	トランスファ成型機	623	5.5	ワークセーブ	655
4.2.1	ポット式トランスファ成型機	624	5.5.1	種 類	655
4.2.2	補助ラム式トランスファ成型機	624	5.5.2	大 要	656
4.2.3	トランスファ成型の特徴	626	5.6	ハンドリフトトラック	657
4.2.4	トランスファ成型機の油圧回路	627	5.6.1	種 類	657
4.3	射出成型法	628	5.6.2	構 造	657
4.3.1	金型締付装置	629	(1)	パレットハンドリフトトラック	
4.3.2	原料射出装置	629	(2)	ハンドリフトトラック	
4.3.3	運転駆動装置	630	(3)	ケブルリールトラック	
4.3.4	圧力計算	630	5.7	テーブルリフト	659
4.3.5	トッグル式射出成型機	631	5.7.1	種 類	659
4.3.6	直圧式射出成型機	634	5.7.2	大 要	660
4.3.7	射出成型機(特殊回路)	638	5.8	ローディングリフト	660
4.4	押出成型法	640	5.8.1	種 類	660
4.4.1	種類と形式	640	5.8.2	構 造	660
4.4.2	スクリュース式押出成型機	640	(1)	油圧式ローディングリフト	
4.4.3	ラム式押出成型機	642	(2)	圧搾空気、油圧式ローディングリフト	
5.	荷役運搬機械	643	5.8.3	効 果	661
5.1	ダンプトラック	643	6.	建設機械への応用	662
5.1.1	種 類	643	6.1	キャタピラ車両	662
5.1.2	構 造	643	6.1.1	トラクタ	663
5.1.3	用途と効果	645	(1)	主クラッチ	
5.2	スイングローダ	645	(2)	変速機軸受の潤滑	
5.2.1	構 造	645	(3)	操縦装置	
5.2.2	効 果	646	6.1.2	ブルドーザ	665
5.3	ショベルローダ	647	(1)	油圧ポンプ	
5.3.1	構 造	647	(2)	油圧系統回路	
5.3.2	効 果	647	(3)	操 作 弁	
5.4	フォークリフトトラック	648	(4)	油圧シリンダ	
5.4.1	種 類	648	(5)	作 動 油	
5.4.2	構 造	649	6.1.3	ドーザショベル	669
(1)	ガソリンエンジン式フォークリフトトラック		6.1.4	バケットローダ	671
(2)	バッテリー式フォークリフトトラック		6.1.5	リ ッ パ	671
			6.1.6	ジャイロドーザ	672
			6.2	タイヤ車両	673
			6.2.1	モータスクレーパ	673
			(1)	ステアリング操作の油圧機構	
			(2)	スクレーパ操作の油圧機構	
			6.2.2	モータグレーダ	679

(1) 作業装置用ギヤポンプ	8-1-4 自動車の性能とパワースティ
(2) 操 作 弁	アリングとの関係 ……726
(3) ブレード昇降機	8-1-5 パワースティアリング用油ボ
(4) オイルモータ	ンプおよびバルブ作動油 ……726
(5) ブレード横送りシリンダ	(1) 油ポンプ
(6) ドローバ横送りシリンダ, スカリフ	(2) バルブおよび作動油
イヤ昇降シリンダ, リーニングシリ	8-1-6 パワースティアリングの事故
ンダ	対策 ……728
(7) ステッピングプースタ用ギヤポンプ	8-2 オイルブレーキ ……731
(8) 安 全 弁	8-2-1 概 略 ……731
(9) 操作弁シリンダ	8-2-2 構 造 ……732
6-3 油圧機構利用の効果 ……687	8-2-3 作 用 ……733
7. 鉱山機械 ……688	8-2-4 分解, 洗滌, 点検, 補修およ
7-1 総 論 ……688	び組立 ……735
7-2 巻 上 機 ……688	8-2-5 組立後の機能検査 ……739
7-2-1 制 動 装 置 ……688	8-2-6 空気抜き作業 ……740
(1) 一 般	8-3 ショックアブソーバ ……741
(2) 空気圧製動装置	8-3-1 減衰係数 ……741
(3) 油圧制動装置	8-3-2 油圧発生機構 ……742
7-2-2 操 作 装 置 ……701	8-3-3 ショックアブソーバの種類, 構
(1) フィンガーコントロール	造 ……743
(2) 双動型サーボの応用	9. 船 舶 ……745
7-2-3 保安装置 ……702	9-1 操舵装置 ……745
(1) 速度監視装置	9-1-1 舵 取 機 ……475
(2) 減速度制御装置	9-1-2 テレモータ ……746
7-3 石炭水力輸送装置 ……704	9-2 船体装置における応用 ……747
7-3-1 概 説 ……704	9-2-1 甲板機械 ……747
7-3-2 制 御 装 置 ……705	9-2-2 開閉装置およびその他 ……747
7-4 採炭機械 ……705	9-2-3 船舶減揺装置 ……747
7-4-1 コールカッタ ……705	9-3 プロペラ ……749
7-4-2 油圧駆動巻上機 ……707	9-3-1 可変ピッチ・プロペラ ……749
7-5 そ の 他 ……709	9-3-2 翼車プロペラ ……749
8. 自 動 車 ……711	9-4 主機関における応用 ……751
8-1 パワースティアリング ……711	9-4-1 船用タービン油圧操縦装置 ……751
8-1-1 パワースティアリングの歴史 711	9-4-2 巡航タービン自動かん脱装置 752
(1) 東京機器工業(株)	9-4-3 内燃機関反転装置その他 ……754
(2) 葦場工業(株)	9-5 船用ボイラにおける応用 ……756
(3) (株)小松製作所	9-5-1 ボイラ自動燃焼制御装置 ……753
(4) 白製車機器(株)	
(5) (株)東京計器製造所	
8-1-2 分類とその特徴 ……721	
(1) 構造による分類	
(2) サーボの種類および感覚機構による分類	
8-1-3 自動車の形式, 寸法とパワー	
スティアリングの選定法 ……723	

10. 航空機	758	14.1 水力発電所の油圧操作機器	836
10.1 油圧系統概論	758	14.1.1 水車用入口弁	836
10.2 油圧パワー系統	758	14.1.2 調速機	839
10.3 ブレーキ系統	767	14.1.3 水車の圧油装置	842
10.4 操向系統	773	(1) 油ポンプ運転装置	
10.5 着陸装置系統	776	(2) 油ポンプの容量と圧油の容量	
10.6 カウルフラップ系統	780	14.1.4 水車の自動運転装置	844
10.7 風防ワイパー系統	782	14.2 火力発電所の油圧操作機器	845
10.8 自動操縦装置	786	14.2.1 給油系統	845
10.9 貨物扉系統	790	14.2.2 主油ポンプ	846
10.10 操舵系統	792	14.2.3 油タンク	846
10.11 油圧非常装置	796	14.2.4 油冷却器	846
10.12 客室与圧系統	800	14.2.5 油配管	847
10.13 下げ翼系統	803	14.2.6 調速機およびサーボモータ	847
10.14 航空機整備用油圧機材	805	14.2.7 主塞止弁, 再熱塞止弁および中間油止弁	847
11. 鉄道車両	814	14.2.8 保安装置	849
11.1 空気ブレーキ	814	14.2.9 蒸気タービン用潤滑油	849
11.1.1 直通空気ブレーキ	814	15. オートメーション	852
11.1.2 自動空気ブレーキ	814	15.1 工業プロセス制御への応用	852
11.1.3 電磁直通空気ブレーキ	815	16. 空気調和(エヤコン装置)	858
11.2 空気ばね	817	16.1 緒言	858
11.3 緩衝装置	818	16.2 空気調和	858
11.3.1 車端緩衝装置	818	16.3 空気調和方式	859
11.3.2 油圧ダンパ	819	16.4 その他	865
11.4 流体動力伝達装置	819	17. 原子力関係その他	867
12. 兵器	822	17.1 原子炉用マニピュレータ	867
12.1 兵器と油圧機器	822	17.1.1 高負荷油圧式マニピュレータ	868
12.2 砲の駐退機	822	タ	
12.3 砲の平衡機	823	17.1.2 天井走行マニピュレータ	868
12.4 砲塔砲のふ仰, 旋回装置	824	17.1.3 油圧駆動機構	869
12.5 戦車砲の旋回, ふ仰装置	826	17.1.4 航空原子力工場用マニピュレータ	869
12.6 揚弾薬機	828	17.2 わが国におけるマニピュレータ	870
13. 化学機械	830	17.2.1 鍛造作業用マニピュレータ	870
13.1 流体継手およびトルクコンバータ	830	17.2.2 消防車ターレットノズル操縦装置	871
13.2 プレス	833		
13.3 流量指示計	834		
14. 発電設備	836		

IV. 資料編

黒田 長治 (日本航空整備株式会社) } 1,6
須藤 孝次 (日本航空整備株式会社) }
田中 武雄 (油研工業株式会社) 2,3,5
阿武 芳朗 (株式会社日立製作所) 4
筒井 正 (日本油圧機器工業会) 7

目次

- | | |
|---------------------------------|-------------------------|
| 1. 米軍規格および JIS 規格対照表… 875 | 5. 参考回路図…………… 916 |
| 2. 米国液圧標準記号萃抜…………… 878 | 6. 単位記号, 換算表…………… 926 |
| 3. J. I. C. 工業機械液圧標準規格…………… 883 | 7. 油圧機器関係業者一覧表…………… 939 |
| 4. 基本数式…………… 910 | |