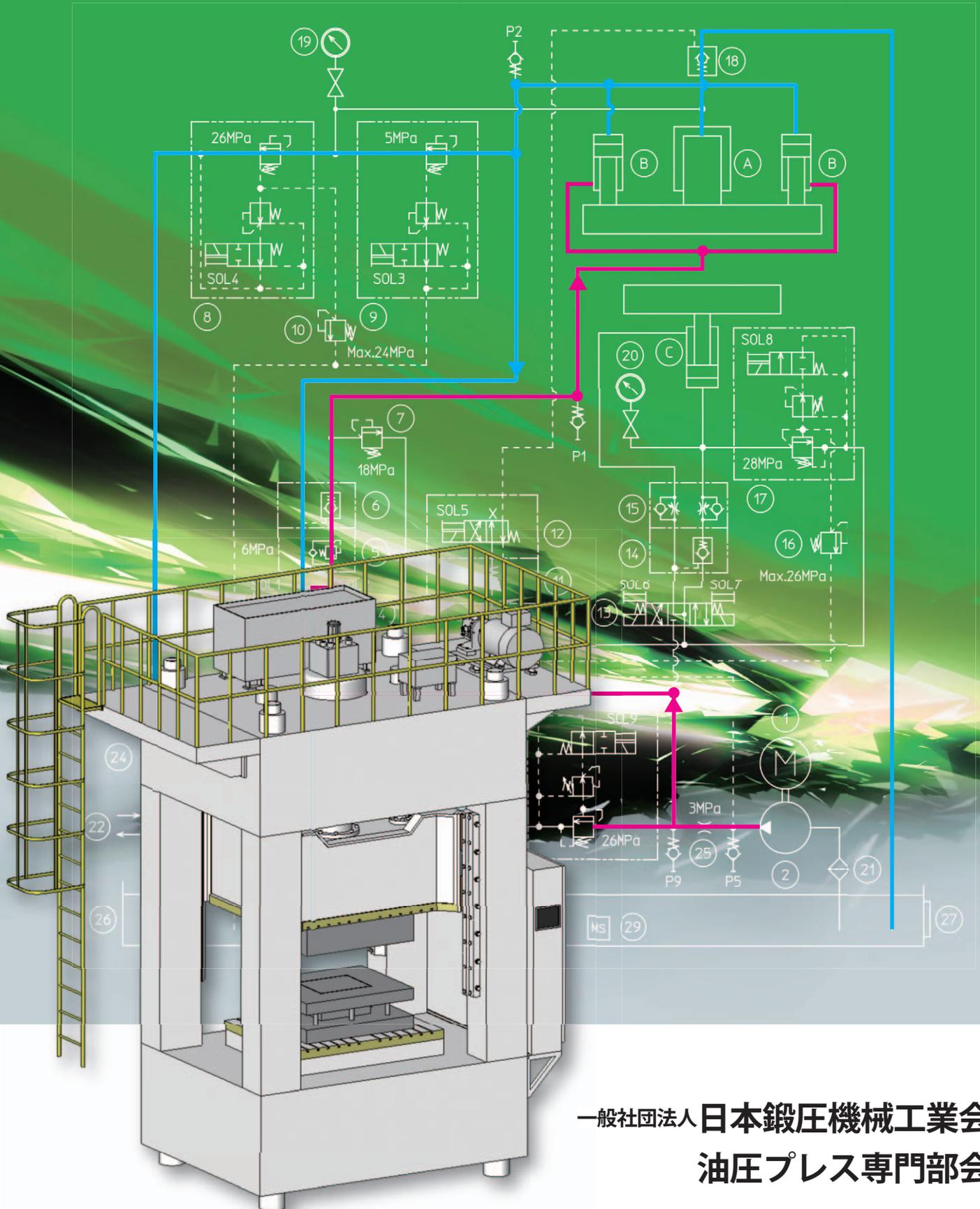


油圧プレスメンテナンス

〈中級編〉



一般社団法人日本鍛圧機械工業会
油圧プレス専門部会

油圧プレスメンテナンス〈中級編〉について

はじめに

一般社団法人日本鍛圧機械工業会の油圧プレス専門部会が 2017 年に発刊した「油圧プレスガイドブック」のメンテナンス〈入門編〉の続編として、より詳しいメンテナンス〈中級編〉を作成致しました。

近年、ますます部品の軽量化、高強度化、低コスト化が求められ、さらに新素材対応など油圧プレスの応用分野は拡大する一途です。

本編は油圧プレスの日常メンテナンスでの安全性向上やトラブルの初動対応などにご活用頂けるように作成致しました。

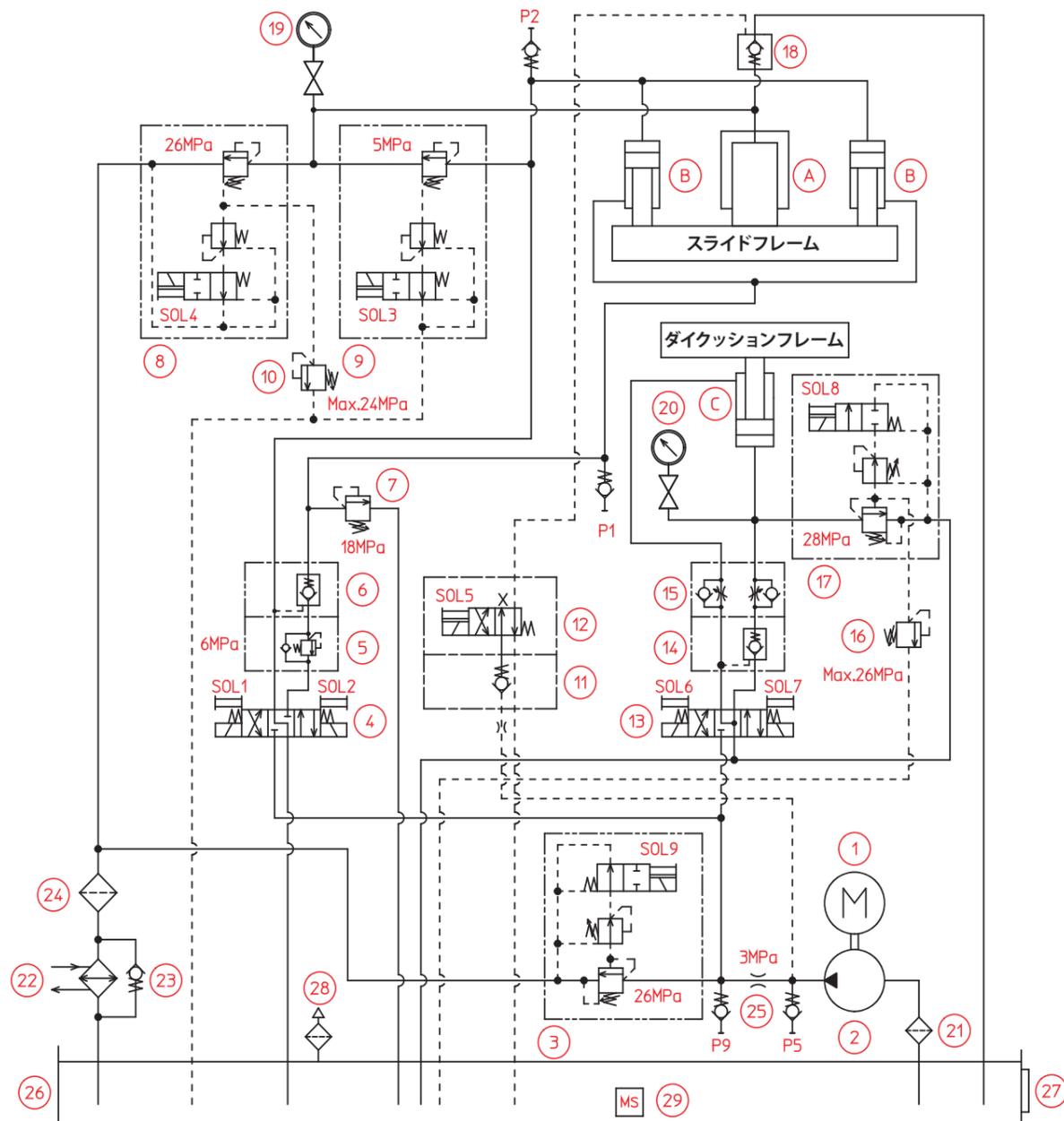
既にご好評頂いておりました「油圧プレスのメンテナンス(入門編)」より、さらに深くトラブルの原因を発見、対応する手法を紹介しています。ベテランの油圧プレス技術関係者の方々にもご参考頂けるものとして作成致しました。

今回は、「油圧プレスガイドブック」の別冊子として現場でご利用しやすいものと致しました。今後とも油圧プレスをご活用頂くための一助となりましたら、これに勝る喜びはありません。

目次

油圧回路と動作線図	2P
トラブルの具体例と対策	
1. スライドが上昇しない	4P
2. スライドが急下降しない	6P
3. スライドが加圧微下降しない	8P
4. ダイクッションが上昇しない	10P
5. ダイクッションが下降しない	12P
6. ダイクッション圧力が上がらない	14P
機器類の確認方法	
1. 電動機のチェック方法例	16P
2. ポンプ圧力が上がらない場合のチェック方法例	17P
3. シリンダのチェック方法例	18P
4. 電磁弁（方向制御弁）のチェック方法例	19P
5. リリーフ弁のチェック方法例	20P

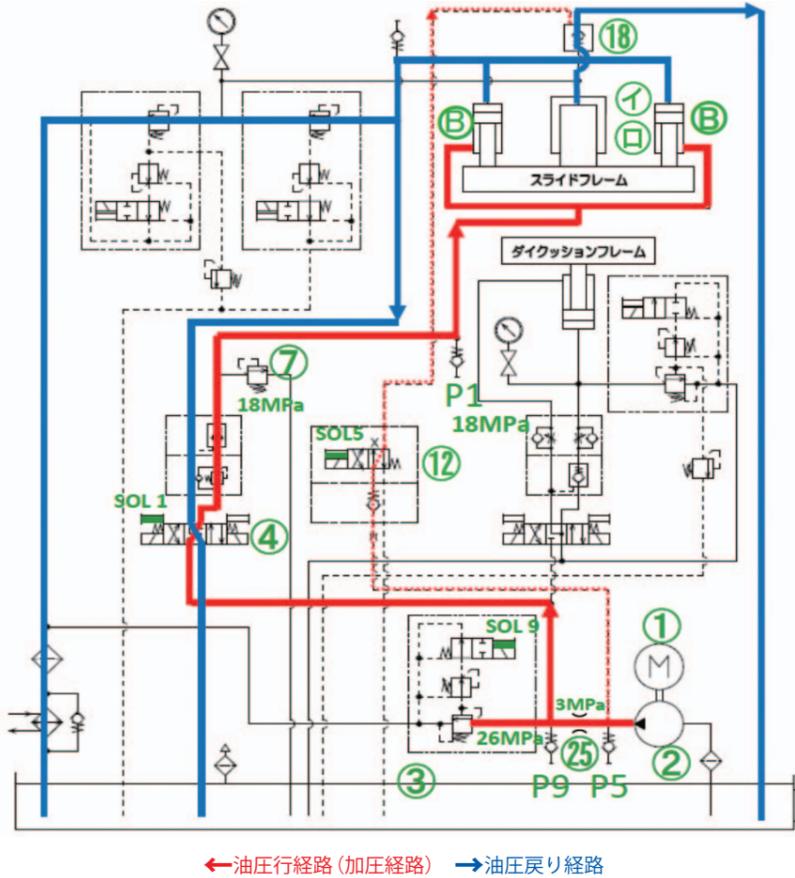
■油圧回路図及び機器名称



(A) メインシリンダ	(8) 電磁切換弁付リリーフ弁	(19) メイン圧力計
(B) サイドシリンダ	(9) 電磁切換弁付シーケンス弁	(20) ダイクッション圧力計
(C) ダイクッションシリンダ	(10) パイロットリリーフ弁	(21) サクションフィルター
(1) 電動機	(11) チェック弁	(22) オイルクーラー
(2) 油圧ポンプ	(12) 電磁切換弁	(23) チェック弁
(3) 電磁切換弁付リリーフ弁	(13) 電磁切換弁	(24) リターンフィルター
(4) 電磁切換弁	(14) パイロット操作チェック弁	(25) チョーク
(5) カウンタバランス弁	(15) スロットルチェック弁	(26) オイルタンク
(6) パイロット操作チェック弁	(16) パイロットリリーフ弁	(27) 油面計
(7) リリーフ弁 (直動形)	(17) 電磁切換弁付リリーフ弁	(28) エアプリーザー
	(18) プレフィル弁	(29) マイクロセパレータ

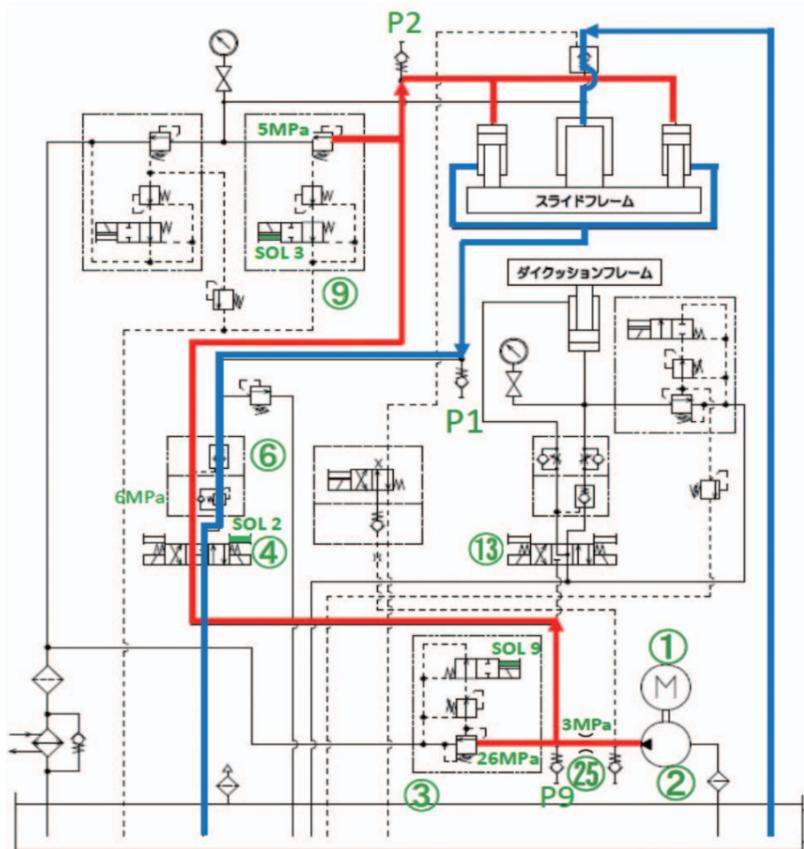
■動作線図

寸動作動		機器名称	安全一工程作動
スライド	ダイクッション	スライド	
上昇	急下降	ダイクッション	
○		スライド上昇弁	SOL1
	○	スライド下降弁	SOL2
	○	スライド加圧速度切換弁	SOL3
		スライド加圧弁	SOL4
○		プレフィル開放弁	SOL5
		ダイクッション上昇弁	SOL6
		ダイクッション下降弁	SOL7
		ダイクッション圧抜弁	SOL8
○	○	ポンプオンロード弁	SOL9



機器 No.	機器名称	役割・用途
①	電動機	油圧ポンプ駆動
②	油圧ポンプ	油圧源
③	電磁切換弁付リリーフ弁	ポンプオンロード&安全弁 SOL9,26MPa
④	電磁切換弁	スライド下降、上昇切換 (SOL1-上昇)
⑦	リリーフ弁	サイドシリンダ-安全弁 (18MPa)
⑫	電磁切換弁	プレフィル弁パイロット圧 ON-OFF (SOL5)
⑱	プレフィル弁	加圧シリンダ油吸込・排出
⑳	チョーク	プレフィル弁パイロット抵抗圧 (3MPa)
㉔	サイドシリンダ	下降、上昇用

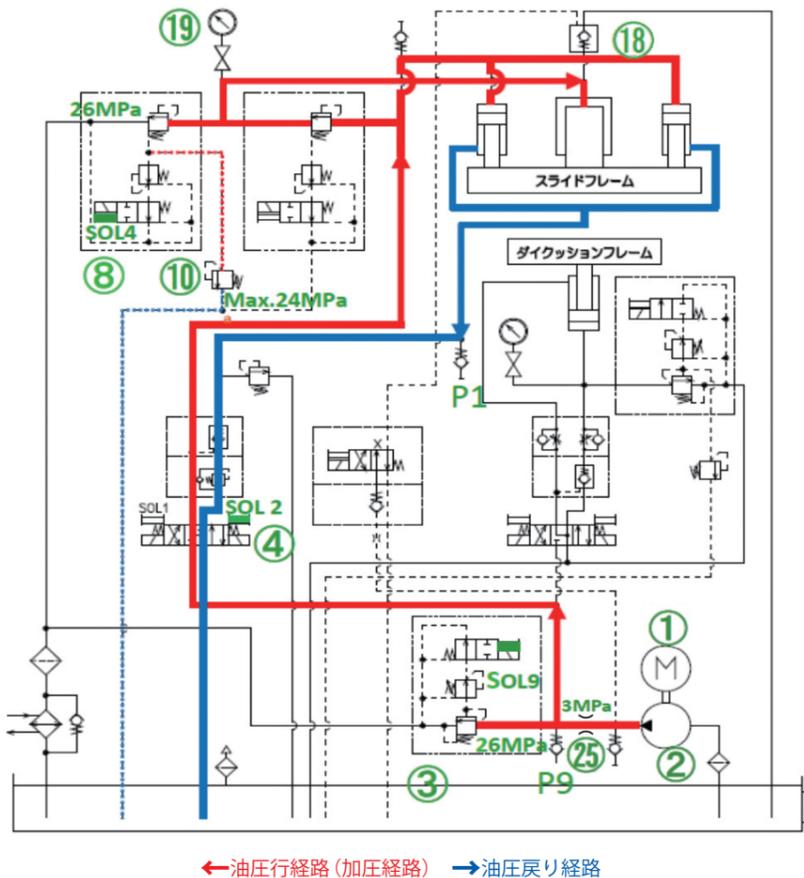
要因	確認事項 1	確認事項 2	不具合箇所	対策	
電氣的要因	上昇釘で電磁切換弁は ON しているが動作しない。		油圧的要因又は機械的要因		
	上昇釘でリレーが ON しない。		リレーの焼損 上昇釘の破損 上昇釘~リレー間の端子の緩みや断線	リレーの交換 上昇釘の交換 端子の締付けや結線の修正	
	上昇釘でリレーが ON しているが電磁切換弁が ON しない (電磁切換弁の切換音やランプ点灯がしない)。		コイルの焼損 リレー~電磁切換弁間の端子の緩みや断線	電磁切換弁の交換 端子の締付けや断線の修正	
油圧的要因	検出ポート P9 の圧力確認				
	SOL9 のみ強制 ON (手動押しピンやリレー短絡) した時 26MPa の圧力を表示する。	②・③は正常 (①は前提として作動)			
	SOL9 のみ強制 ON (手動押しピンやリレー短絡) した時 26MPa の圧力を表示しない又は圧力が低すぎる。	②・③の何れかが不具合 (上昇、加圧もしない)	②油圧ポンプに異常音がある ②油圧ポンプに異常音がない	②油圧ポンプの故障 ③電磁弁付リリーフ弁の故障	②油圧ポンプの交換 ③電磁弁付リリーフ弁の交換
	検出ポート P9 の圧力が 26MPa で確認出来れば				
	検出ポート P5 の圧力確認				
	ポンプ ON で 3MPa (P5-P9 の圧力差) の圧力が表示する。	⑳は正常			
ポンプ ON 状態で 3MPa 圧力が表示しない。または圧力が低すぎる。	SOL5 のみ強制 ON (手動押しピンやリレー短絡) した時、圧力が表示しないまたは圧力が低すぎる。		⑱プレフィル弁のパイロットライン故障 ⑳チョーク弁の不調	⑱プレフィル弁の交換 ⑳チョーク弁の交換または分解清掃	
検出ポート P1 の圧力確認	SOL1, 5, 9 を強制 ON (手動押しピンやリレー短絡) した時 18MPa の圧力が表示する。	⑦は正常 ㉔サイドシリンダの内部リーク無く正常	電氣的要因又は機械的要因		
	SOL1, 5, 9 を強制 ON (手動押しピンやリレー短絡) した時 18MPa の圧力が表示しない。または圧力が低すぎる。	下降の押し釘操作で下降動作は正常 下降の押し釘操作で下降動作もしない	⑦リリーフ弁の故障 ④電磁切換弁の故障	⑦リリーフ弁の交換または分解清掃 ④電磁切換弁の交換	
	㉔サイドシリンダの内部リーク ↳ ㉔サイドシリンダのロッド側 (㉔側) ポートを塞いで、自重下降があるか確認	自重下降あればサイドシリンダの内部リーク 自重下降なければ⑦リリーフ弁の故障	⑧サイドシリンダのパッキン交換 ⑦リリーフ弁の交換または分解清掃		
上昇する際の機械的要因	ある一定の領域だけスライド動作のシャクリやビビリがある。		部分的にギブガイドの当たりがキツイ	ガイド調整を行う	
	偏心荷重位置でプレスしている。				



←油圧行経路(加圧経路) →油圧戻り&吸込み経路

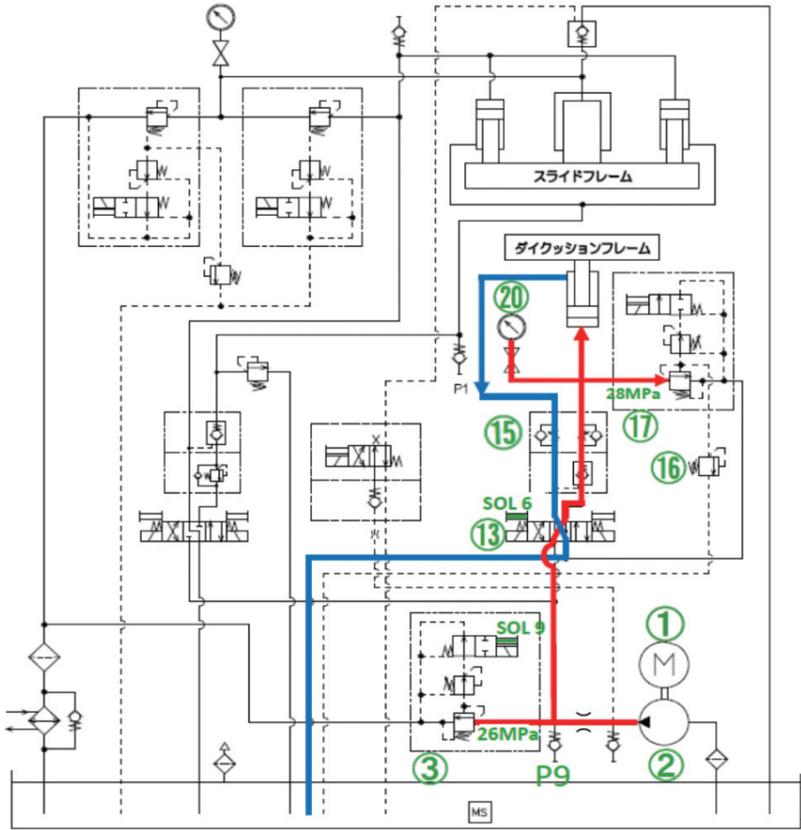
機器 No.	機器名称	役割・用途
①	電動機	油圧ポンプ駆動
②	油圧ポンプ	油圧源
③	電磁切換弁付リリーフ弁	ポンプオンロード & 安全弁 SOL9,26MPa
④	電磁切換弁	スライド下降上昇切換 SOL2(上昇)
⑥	パイロット操作チェック弁	スライド自重落下防止
⑨	電磁切換弁付シーケンス弁	急下降圧設定用 SOL3,5MPa
⑬	電磁切換弁	ダイクッション上昇下降切換

要因	確認事項 1	確認事項 2	不具合箇所	対策
電氣的要因	下降釦で電磁切換弁は ON しているが動作しない。		油圧的要因又は機械的要因	
	下降釦でリレーが ON しない。		リレーの焼損 下降釦の破損 下降釦～リレー間の端子の緩みや断線	リレーの交換 下降釦の交換 端子の締付けや結線の修正
	下降釦でリレーが ON しているが電磁切換弁が ON しない(電磁切換弁の切換音やランプ点灯がしない)。		コイルの焼損 リレー～電磁切換弁間の端子の緩みや断線	電磁切換弁の交換 端子の締付けや断線の修正
油圧的要因	検出ポート P9 の圧力確認 SOL9 のみ強制 ON(手動押しピンやリレー短絡)した時 26MPa の圧力を表示する。	②・③は正常 (①は前提として作動)		
	SOL9 のみ強制 ON(手動押しピンやリレー短絡)した時 26MPa の圧力を表示しない又は圧力が低すぎる。	②・③・④・⑬の何れかが不具合(上昇、加圧もしない)	②油圧ポンプに異常音がある ②油圧ポンプに異常音がない	②油圧ポンプの故障 → ②油圧ポンプの交換 ③電磁弁付リリーフ弁の故障 → ③電磁弁付リリーフ弁の交換 ④電磁切換弁の切換不調 → ④電磁切換弁の交換または分解掃除 ⑬電磁切換弁の切換不調 → ⑬電磁切換弁の交換または分解掃除
	検出ポート P9 の圧力が 26MPa で確認出来れば 検出ポート P2 の圧力確認			
	下降釦 ON で 5MPa の圧力が表示する。	⑨は正常	検出ポート P1 の圧力確認 下降釦 ON で 6MPa をはるかに超えた(2 倍程の)圧力が表示する。 チャタリング動作しながら下降する。	⑥パイロットチェック弁の不調 → ⑥パイロットチェック弁の交換 ⑨電磁切換弁付シーケンス弁の不調 → ⑨電磁切換弁付シーケンス弁の交換
機械的要因 <small>下降するものの</small>	ある一定の領域だけスライド動作のシャクリやビビリがある。		部分的にギブガイドの当たりがキツイ	ガイド調整を行う
	偏心荷重位置でプレスしている。			



機器 No.	機器名称	役割・用途
①	電動機	油圧ポンプ駆動
②	油圧ポンプ	油圧源
③	電磁切換弁付リリーフ弁	ポンプオンロード & 安全弁 SOL9, 26MPa
④	電磁切換弁	スライド上昇下降切換 SOL2 (下降)
⑧	電磁切換弁付リリーフ弁	加圧ロード & 安全弁 SOL4, 26MPa
⑩	パイロットリリーフ弁	加圧圧力調節 max. 26MPa
⑱	プレフィル弁	加圧シリンダ油吸込・排出
⑲	メイン圧力計	加圧圧力表示

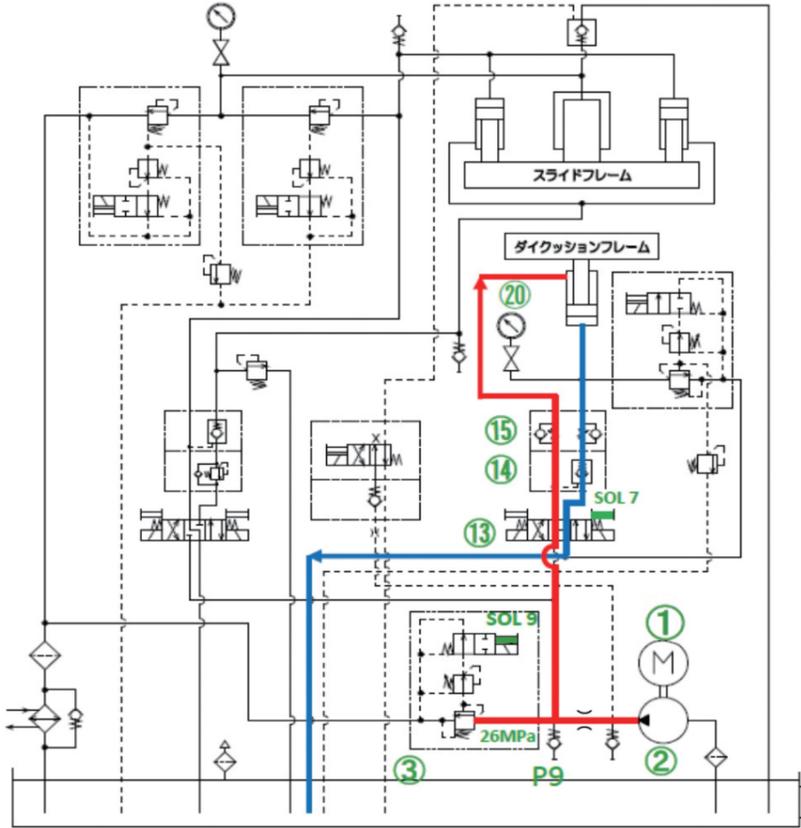
要因	確認事項 1	確認事項 2	不具合箇所	対策
電氣的要因	下降釦で電磁切換弁は ON しているが作動しない。		油圧的要因又は機械的要因	
	下降釦でリレーが ON しない。		リレーの損傷 下降釦の破損 下降釦～リレー間の端子の緩みや断線	リレーの交換 下降釦の交換 端子の締め付けや結線の修正
	下降釦でリレーは ON しているが、電磁切換弁が ON しない (電磁切換弁の切換音やランプ点灯がしない)。		コイルの焼損 リレー～電磁切換弁間の端子の緩みや断線	電磁切換弁の交換 端子の締め付けや結線の修正
油圧的要因	検出ポート P9 の圧力確認			
	SOL9 のみ強制 ON (手動押しピンやリレー短絡) した時、26MPa の圧力を表示する。	②・③は正常 (①は前提として作動)		
	SOL9 のみ強制 ON した時、26MPa の圧力を表示しない。又は圧力が低すぎる。	②・③の何れかが不具合	②油圧ポンプに異常音がある ③電磁弁付リリーフ弁の故障	②油圧ポンプの故障 ③電磁弁付リリーフ弁の交換
	検出ポート P9 の圧力が 26MPa で確認出来れば			
	④電磁切換弁の作動確認 注) ⑩パイロットリリーフ弁を締め込んだ状態で確認			
	下降釦を押した状態で SOL2 の手動ピンを押した時、既にスプールがエンドまでいっている。	④は正常。⑧・⑩・⑱の何れかが不具合		
下降釦を押した状態で SOL2 の手動ピンを押した時、スプールがエンドまで動き、加圧微下降する (または加圧する)。			④電磁切換弁の故障	④電磁切換弁の交換
④が正常だと確認出来れば				
スライドの動作および⑲圧力計の確認 注) ⑧電磁切換弁付リリーフ弁のベントポートを塞いで確認 (⑩パイロットリリーフ弁との接続を切る)。				
下降釦を押した時、加圧微下降する (または 26MPa の圧力で加圧する)。	⑧・⑱は正常。⑩が不具合		⑩パイロットリリーフ弁の故障	⑩パイロットリリーフ弁の交換
下降釦を押した時、加圧微下降しない (または加圧しても圧力が表示しない)。	⑧・⑱の何れかが不具合→ ⑧を新品に交換	釦を押した時、加圧微下降する (または 26MPa の圧力で加圧する) 釦を押した時、加圧微下降しない (または加圧しても圧力が表示しない)	⑧電磁切換弁付リリーフ弁の故障 ⑱プレフィル弁の故障またはゴミ噛み	⑧交換済 ⑱プレフィル弁の交換 または清掃
下降する際の機械的要因	ある一定の領域だけスライド動作のシャクリやビビリがある。		部分的にギブガイドの当たりがキツイ	ガイド調整を行う
	偏心荷重位置でプレスしている。			



←油圧行経路(加圧経路) →油圧戻り経路

機器 No.	機器名称	役割・用途
①	電動機	油圧ポンプ駆動
②	油圧ポンプ	油圧源
③	電磁切換弁付リリーフ弁	ポンプオンロード&安全弁 SOL9,26MPa
⑬	電磁切換弁	ダイクション上昇下降切換 SOL6(上昇)
⑮	スロットルチェック弁	ダイクション速度調整
⑯	パイロットリリーフ弁	ダイクション圧力調整弁
⑰	電磁切換弁付リリーフ弁	ダイクション圧抜&安全弁
⑳	ダイクション圧力計	ダイクションヘッド側圧力表示

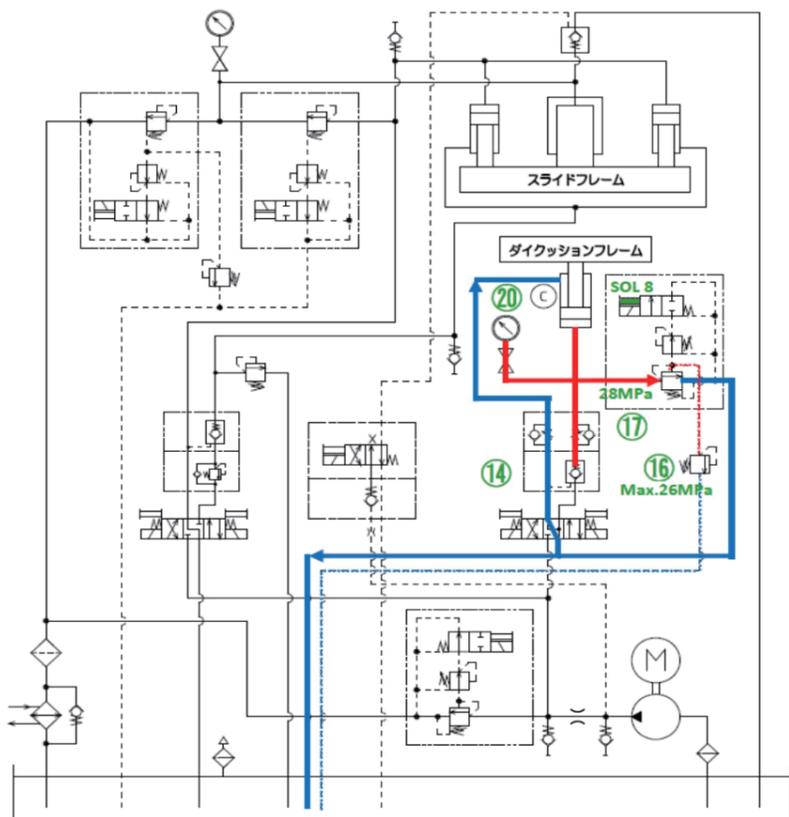
要因	確認事項 1	確認事項 2	不具合箇所	対策
電氣的要因	上昇鉤で電磁切換弁は ON しているが動作しない。		油圧的要因又は機械的要因	
	上昇鉤でリレーが ON しない。		リレーの焼損 上昇鉤の破損 上昇鉤～リレー間の端子の緩みや断線	リレーの交換 上昇鉤の交換 端子の締付けや結線の修正
	上昇鉤でリレーが ON しているが電磁切換弁が ON しない。(電磁切換弁の切換音やランプ点灯がしない。)		コイルの焼損 リレー～電磁切換弁間の端子の緩みや断線	電磁切換弁の交換 端子の締付けや断線の修正
油圧的要因	検出ポート P9 の圧力確認 SOL9 のみ強制 ON(手動押しピンやリレー短絡) した時 26MPa の圧力を表示する。 SOL9 のみ強制 ON(手動押しピンやリレー短絡) した時、圧力を表示しない又は圧力が低すぎる。	②・③は正常 (①は前提として作動) ②・③の何れかが不具合(上昇、加圧もしない)	②油圧ポンプに異常音がある ③電磁切換弁付リリーフ弁の故障 ②油圧ポンプの故障	②油圧ポンプの交換 ③電磁切換弁付リリーフ弁の交換 ②油圧ポンプの交換
	⑳ダイクション圧力計の圧力確認 SOL6 を強制 ON(手動押しピンやリレー短絡) した時、設定圧力が表示する。 SOL6 を強制 ON(手動押しピンやリレー短絡) した時、設定圧力が表示しない又は圧力が低すぎる。	⑮スロットルチェック弁の戻り側を全開にして ⑳の圧力上昇を確認(設定圧力表示) ⑯リリーフ弁の故障 ⑰電磁切換弁付リリーフ弁の故障	電氣的要因又は機械的要因 ダイクションシリンダの内部リーク ⑮スロットルチェック弁を全開しダイクション上昇操作して ⑳圧力上昇を確認	⑯リリーフ弁の交換または分解清掃 ⑰電磁切換弁付リリーフ弁の交換または分解清掃 ダイクションシリンダのパッキン交換 シリンダ上昇、圧力上昇したらシリンダの内部リーク シリンダ上昇、圧力上昇しなければ⑯、⑰のリリーフ弁の故障
機械的要因 上昇するもの	ある一定のストローク領域だけジャクリやビビリがある		部分的にギブガイドの当りがキツイ	ガイド調整を行う。
	ある一定のストローク領域だけ動かない		ストローク部分に干渉物がある	清掃を行う。



←油圧行経路 (加圧経路) →油圧戻り経路

機器 No.	機器名称	役割・用途
①	電動機	油圧ポンプ駆動
②	油圧ポンプ	油圧源
③	電磁切換弁付リリーフ弁	ポンプオンロード&安全弁 SOL9,26MPa
⑬	電磁切換弁	ダイクッション上昇下降切換 SOL7(下降)
⑭	パイロット操作チェック弁	ダイクッションシリンダ落下防止
⑮	スロットルチェック弁	ダイクッション速度調整
⑳	ダイクッション圧力計	ダイクッションヘッド側圧力表示

要因	確認事項 1	確認事項 2	不具合箇所	対策
電氣的要因	下降釦で電磁切換弁は ON しているが動作しない。		油圧的要因又は機械的要因	
	下降釦でリレーが ON しない。		リレーの焼損 下降釦の破損 下降釦～リレー間の端子の緩みや断線	リレーの交換 下降釦の交換 端子の締め付けや結線の修正
	下降釦でリレーが ON しているが電磁切換弁が ON しない。(電磁切換弁の切換音やランプ点灯しない。)		コイルの焼損 リレー～電磁切換弁間の端子の緩みや断線	電磁切換弁の交換 端子の締め付けや結線の修正
油圧的要因	検出ポート P9 の圧力確認			
	SOL9 のみ強制 ON(手動押しピンやリレー短絡) した時 26MPa の圧力検出できる。	②・③は正常		他バルブの確認
	SOL9 のみ強制 ON した時 26MPa の圧力検出できない。	②・③の何れかが不具合 (スライドも動作できない)	②油圧ポンプに異常音がある ③電磁切換弁付リリーフ弁の故障	②油圧ポンプの故障 ③電磁切換弁付リリーフ弁の交換
	検出ポート P9 の圧力が 26MPa で確認出来れば			
下降するものの機械的要因	⑳ダイクッション圧力計の圧力計確認			
	下降釦押下中に 26MPa の圧力検出されない。	⑭・⑮は正常		シリンダ、フレーム等機械的要因の確認
	下降釦押下中に 26MPa の圧力検出される。	⑭・⑮の何れかが不具合 (スライドでダイクッションを押すと下降)	⑮ スロットルチェック弁の絞りが全閉している ⑭パイロット操作チェック弁の異常	⑮調整不具合 ⑭パイロット操作チェック弁の分解清掃、交換
下降するものの機械的要因	ある一定のストローク領域だけシャクリやビビリがある		部分的にギブガイドの当りがキツイ	ガイド調整を行う。
	ある一定のストローク領域だけ動かない		ストローク部分に干渉物がある	清掃を行う。



←油圧行経路(加圧経路) →油圧戻り経路

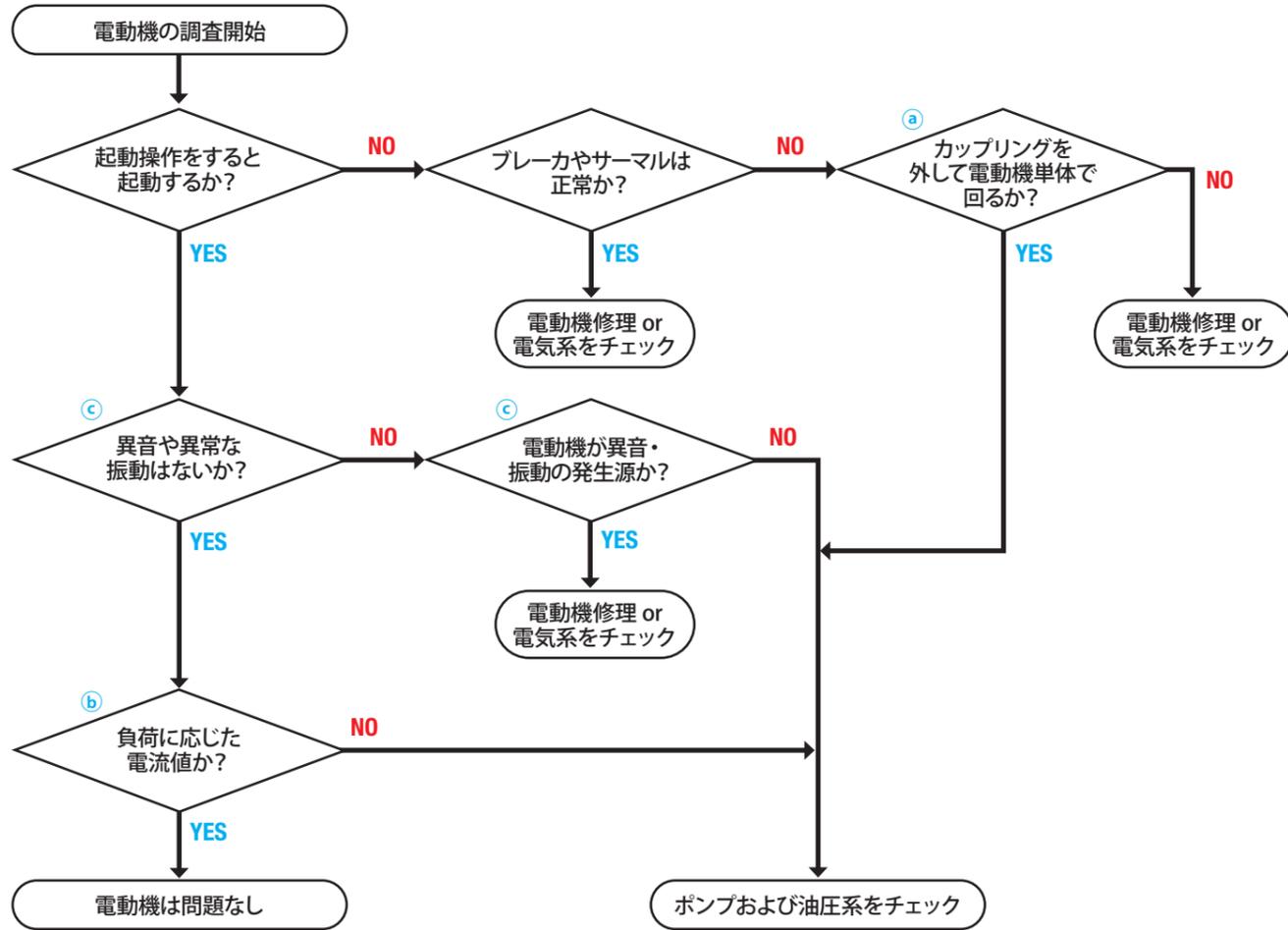
機器 No.	機器名称	役割・用途
⑭	パイロット操作チェック弁	ダイクッションシリンダ落下防止
⑯	パイロットリリーフ弁	ダイクッション圧力調整弁
⑰	電磁切換弁付リリーフ弁	ダイクッション圧抜 & 安全弁
⑳	ダイクッション圧力計	ダイクッションヘッド側圧力表示

要因	確認事項 1	確認事項 2	不具合箇所	対策
事前確認	配管からの油漏れ(フランジ緩み)		作業前の点検、確認による	増し締め、ガスケット交換
	測定値不良	⑳ダイクッション圧力計交換	⑳ダイクッション圧力計	圧力表示の異常、交換
	⑯ダイクッション圧力調整弁を締め込んで圧が上がるか確認	⑯ダイクッション圧力計下の手動バルブが閉 圧力に変化があった場合は正規の値に調整する 圧力に変化がない	⑯ダイクッション圧力調整弁不良	メンテナンス後の開き忘れ ⑯ダイクッション圧力調整弁交換
油圧的要因	⑭パイロット操作チェック弁の確認	圧力が上がらない(チェック弁が全閉になっていない)	⑭パイロット操作チェック弁	⑭パイロット操作チェック弁の交換
		⑭パイロット操作チェック弁が異常でない場合は ⑯ダイクッション圧力調整弁を締め込んでも圧が上がらない	⑯ダイクッション圧力調整弁	⑯ダイクッション圧力調整弁の交換
		⑭パイロット操作チェック弁 ⑯ダイクッション圧力調整弁のいずれも異常ない場合 ⑰ダイクッション圧抜&安全弁の圧力設定を変更して圧力変化を確認	⑰ダイクッション圧抜&安全弁	⑰ダイクッション圧抜&安全弁の交換

1 電動機のチェック方法例

機器類の確認方法

名称	機能・動作	図記号	主な形状	断面
電動機	電動モータであり、主に油圧ポンプの駆動に使われる。			

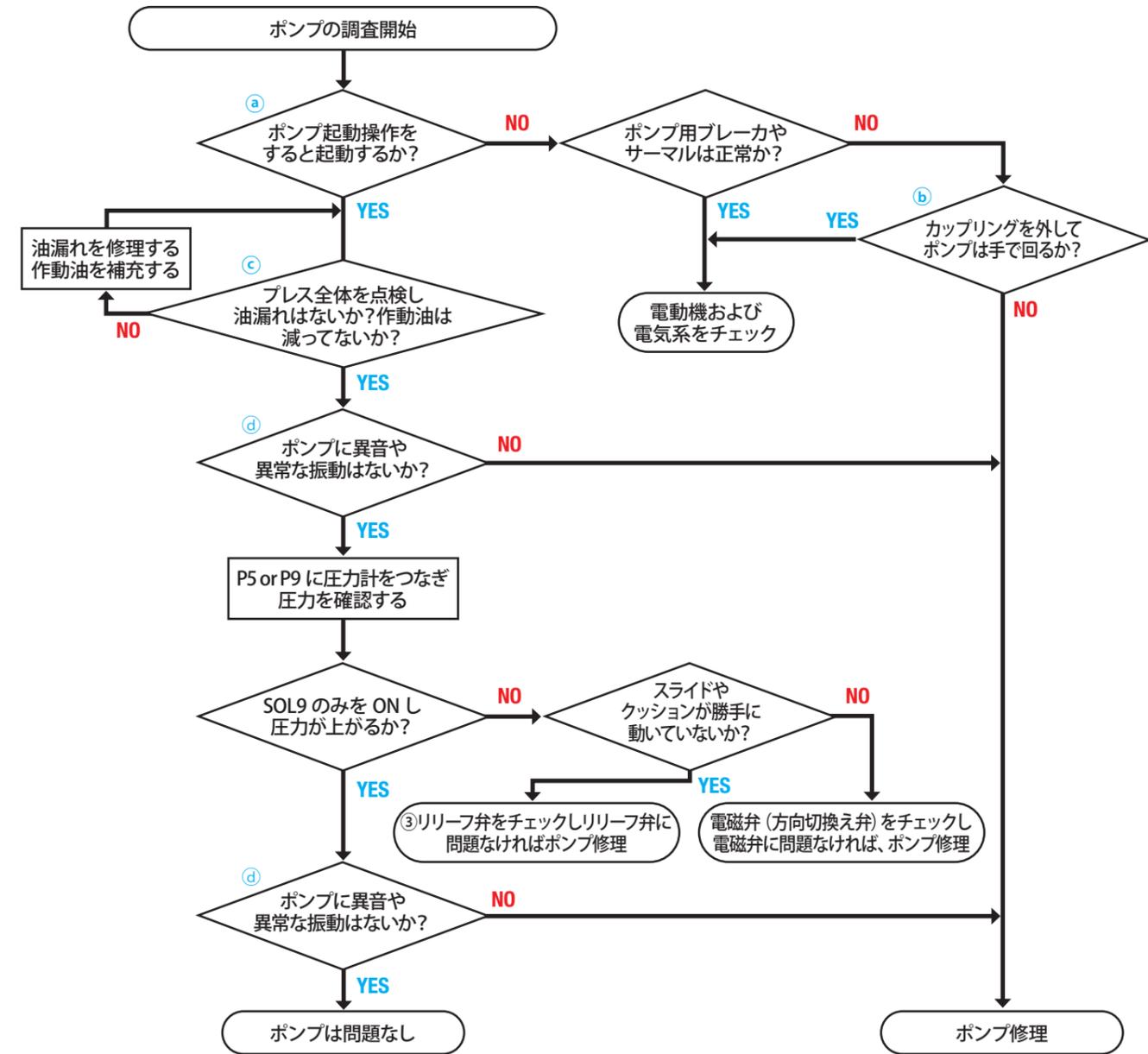


- ① カップリングを外す作業は電源を切って行う。その後の再起動でブレーカ・サーマル落ちないか？
- ② クランプメータで電流値を測定する。
- ③ 日頃から音や振動を確認しておく。

2 ポンプ圧力が上がらない場合のチェック方法例

機器類の確認方法

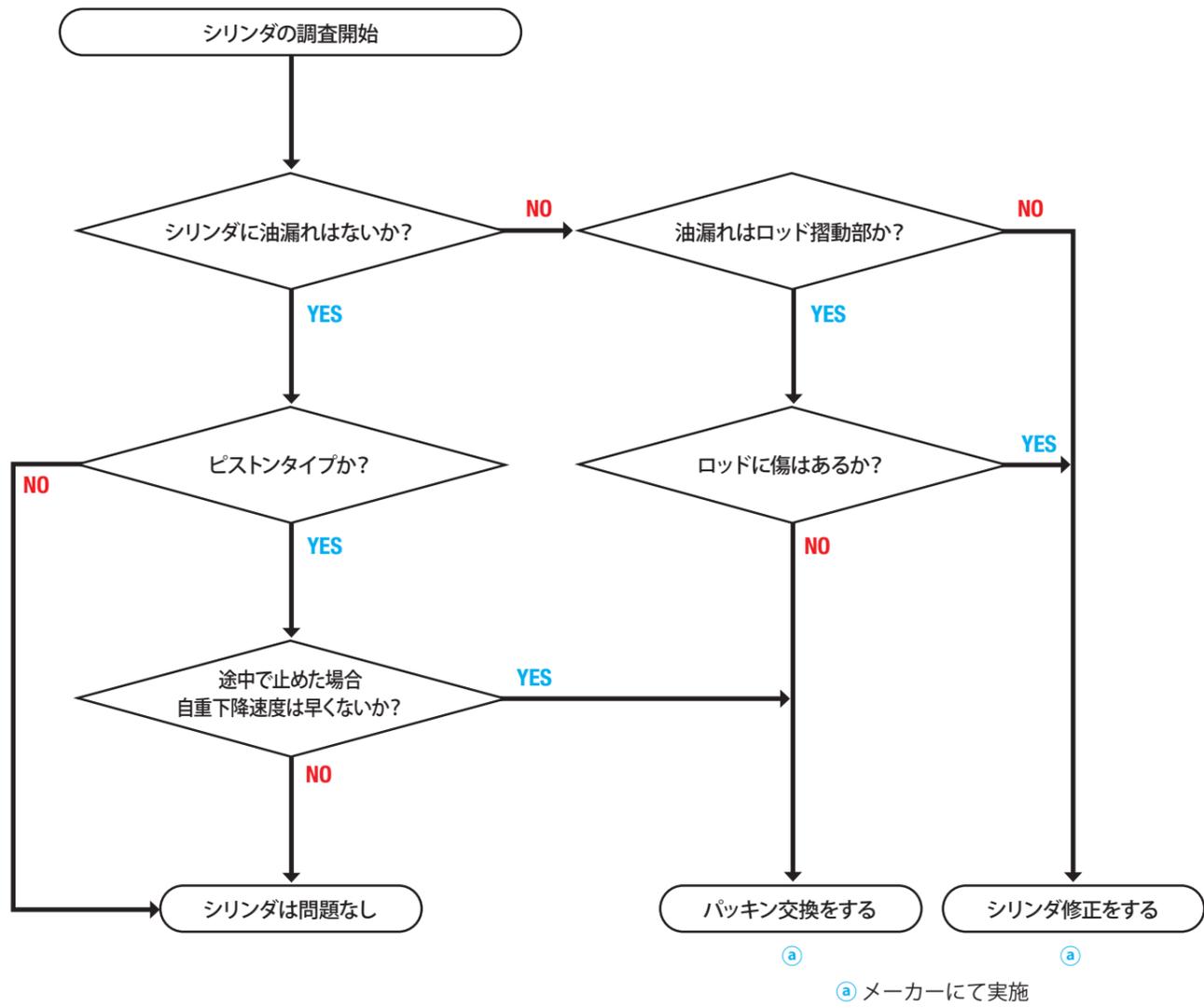
名称	機能・動作	油圧記号	主な形状	断面
ギヤポンプ	ケーシング内で2個の歯車がかみ合って回転し、歯とケーシングの壁の間に囲まれた容積の移動を利用して圧油を発生させるもの。(吐出量固定)			
アキシアルピストンポンプ	回転軸の周りに配置された複数のピストンが軸の回転に伴って往復運動をし圧油を発生させるもの。斜板式と斜軸式があり板および軸の傾斜角度を変化させることにより吐出流量が変化する。(吐出量可変)			



- ① プレス電源を入れて、ポンプ起動操作をする。
- ② カップリングを外したりポンプを手で回す作業は電源を切って行う。
- ③ 油漏れを発見した場合は速やかにポンプを止めて電源を切る。作動油の不足を発見した場合は速やかにポンプを止めて電源を切る。
- ④ 日頃から音や振動を確認しておく。

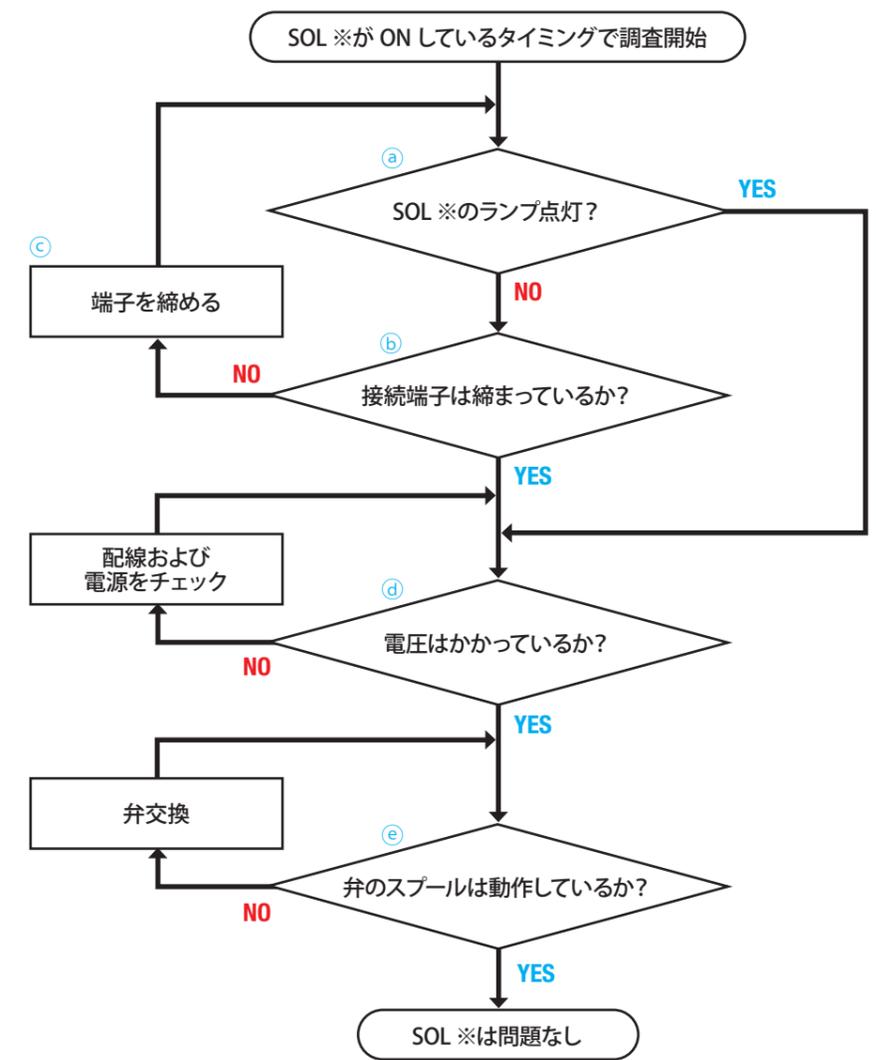
3 シリンダのチェック方法例

名称	機能・動作	油圧記号	主な形状	断面
油圧シリンダ	油圧ポンプを動かして得た圧油を直線往復運動に変換するもの。単動形と複動形に大別される。			



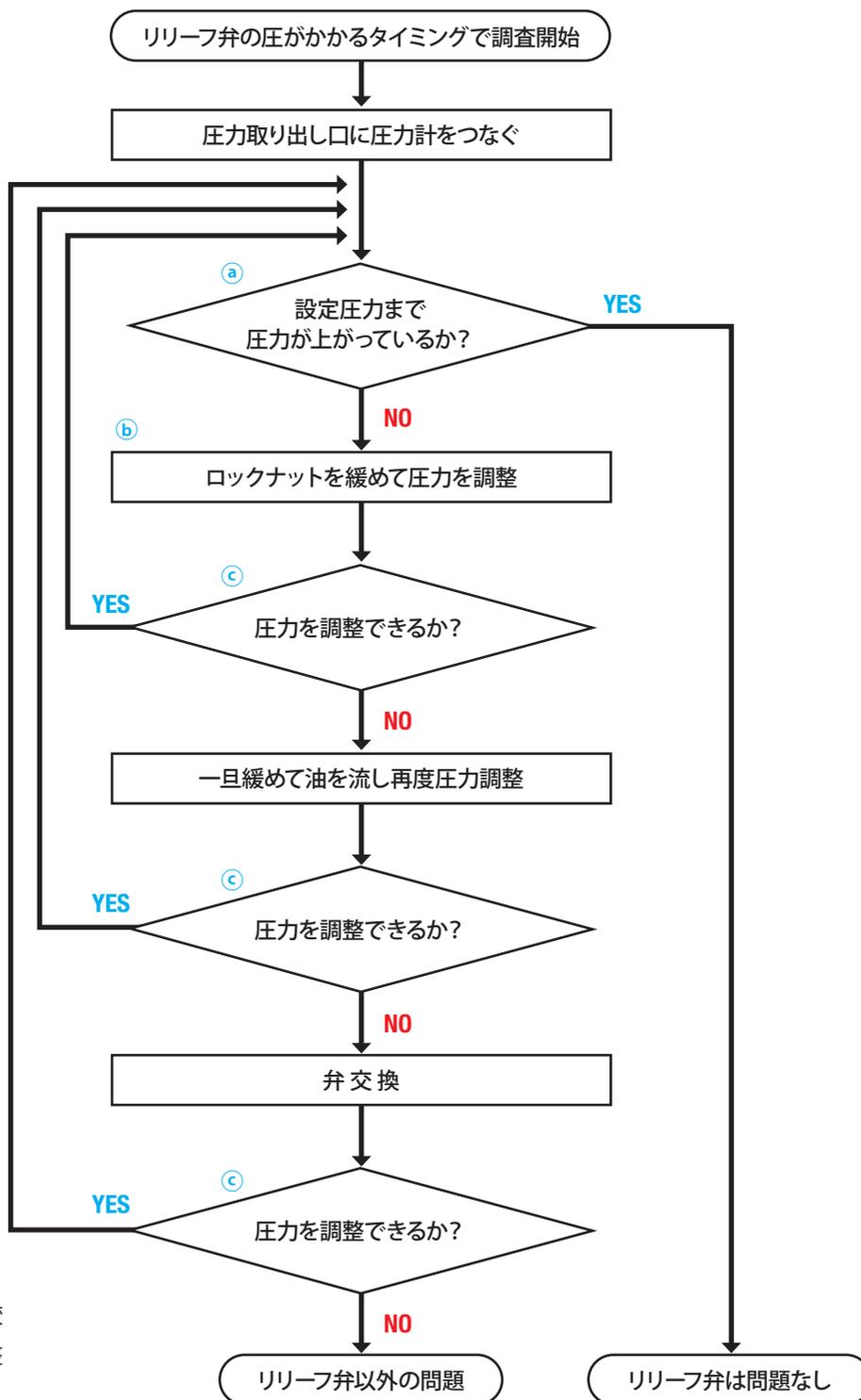
4 電磁弁 (方向制御弁) のチェック方法例

名称	機能・動作	油圧記号	主な形状	断面
電磁切換弁	アクチュエータの始動・停止および運動方向を電気信号により制御する弁。			
電磁パイロット 切換弁	電磁切換弁 (上) と切換弁 (下) を組み合わせたもので、電磁切換弁にて切換弁の制御を行い、アクチュエータの制御に用いる弁。			



- ① 目視確認
- ② 電源を切ってチェック
- ③ 電源を切って端子を締める
- ④ テスターで電圧確認 AC or DC 注意
- ⑤ スプールが動いているかを手動押しピンにて確認

名称	機能・動作	油圧記号	主な形状	断面
リリーフ弁 (直動形)	一次側 (P) の圧力が設定した圧力以上になると油を二次側 (T) に逃がし、設定圧力以上になるのを防止する弁。(安全弁)			
リリーフ弁 (バランスピストン形)	リリーフ弁と電磁切換弁およびノンショック弁を組合わせたもので、電気信号によりオンロード (リリーフ弁として機能)、アンロード (P から T へ自由に通過) することができる弁。			



- ① 回路図上の設定圧力と比較
- ② ロックナットを緩めて調整
- ③ 圧力計を見ながら調整

共同執筆

日鍛工 油圧プレス専門部会

代表者	株式会社 小島鐵工所	櫛淵 洋二
	アサイ産業 株式会社	本南 克実
	株式会社 アミノ	蛭川 徳也
	株式会社 大阪ジャッキ製作所	藤井 雅弘
	川崎油工 株式会社	木村 直之
	株式会社 小島鐵工所	吉本 正樹
	三起精工 株式会社	神田 真一
	三菱長崎機工 株式会社	小野 侯一
	森鉄工 株式会社	松岡 孝明
	株式会社 理研オプテック	小川 敏

油圧プレスのメンテナンス(中級編)



<https://j-fma.or.jp/>

2023年6月 初版発行
編集・発行 一般社団法人 日本鍛圧機械工業会
〒105-0011 東京都港区芝公園3丁目5番8号
機械振興会館 308号

TEL : 03-3432-4579 FAX : 03-3432-4804

※本誌掲載内容の無断転載、使用を禁止します。

