

G. 漏れを起こした時のチェックポイント

■パッキンの漏れ原因

この章では、往復動シリンダのシール部分からの主な油漏れ原因と、その対象事例をご紹介します。

シリンダからの油漏れが発見された場合には、まず漏れの発生箇所を確認してください。

漏れがシールからでなかったり、付着油脂などを漏れと誤認してしまうことがあります。

シールから漏れが確認された場合、往復動パッキン、シール関連製品に異常が無いか調べてください。

ここでは、往復動パッキン、シール関連製品に異常が無い場合と、ある場合に分けて代表的な例をご紹介します。

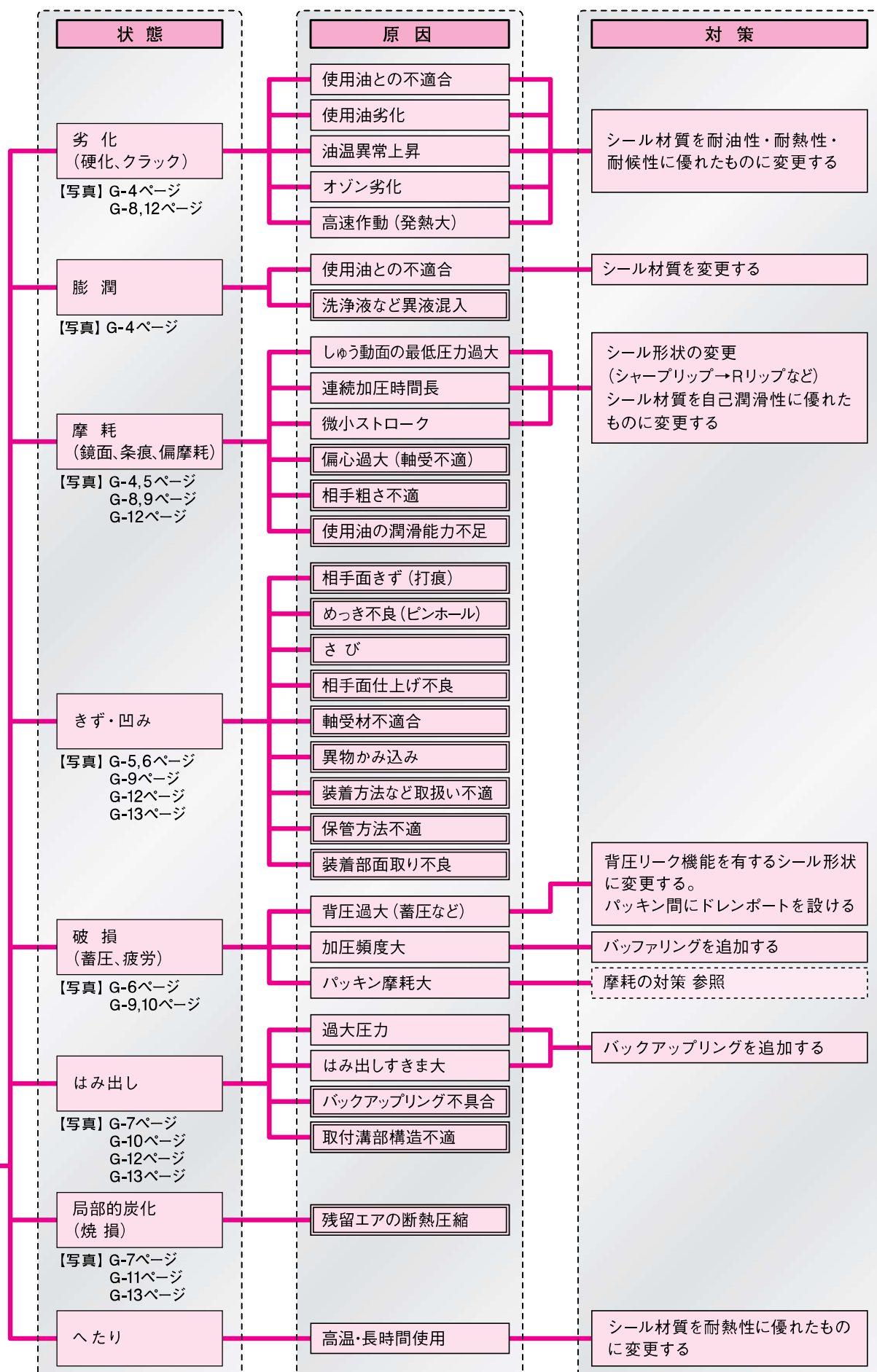
〈表 G-1〉

		現象	原因	対策
油漏れ	シールに異常無し	【取付溝粗さ 大】 低圧時には漏れを生じ、高圧になると止まることがある	取付溝の表面仕上げ状態が悪い 特に一体溝構造のハウジングに発生することが多い	パッキン材に応じ、溝底粗さを3.2~6.3 μmRz程度に改善する。ゴム硬度の低い材料に変更する(注1)
		【かき出し漏れ】 ストローク毎にロッド上のオイルリングが成長し、滴下する状態になる	ダストシールのリップにより油膜がかき出される	かき出しが少ないダストシールに変更する(注2)
		【低温追従不足】 低温時に漏れて、高温で止まる	偏心が大きい シール材料不適	耐寒ゴム材料に変更する(注1)
		【吹き抜け漏れ】 時々大量の漏れが発生する(再現性低い)	取付溝への油圧の導入が不十分	油圧導入補助のスリットなどを追加する
		【疑似漏れ】 組み立て後の作動初期にオイルリング発生	組み込み時にパッキンに塗布した油等を漏れと誤認	作動初期のオイルリングを拭きとり、その後の漏れを確認する
	シールに異常あり			

注1) シール材質の変更については、他の条件を考慮する必要がありますので、別途NOKにご相談ください。

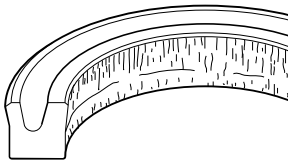
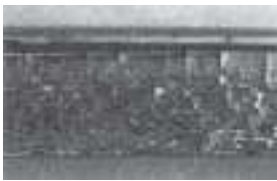
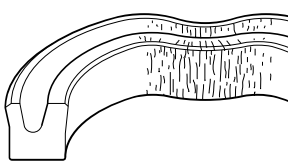
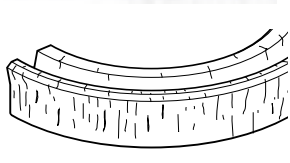
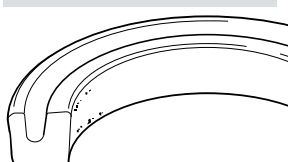
注2) 耐ダスト性とシール性とは相反する性質であるため、重要度によりバランスをとる必要があります。

注3) は、シールの異常に対し、シールでの対策は困難なため、使用条件について改善をお願いいたします。



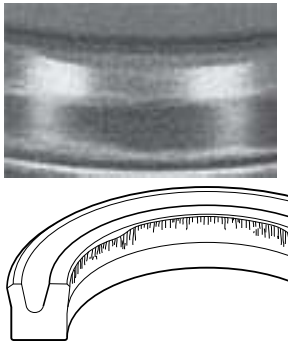
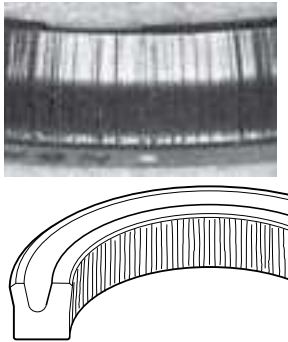
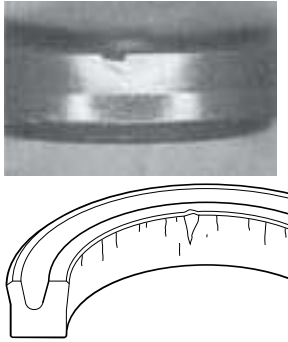
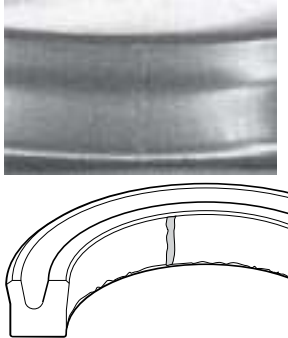
■不具合現象と対策方法

ニトリルゴムパッキン

外 観		原 因	対 策
現 象	状 態		
劣 化	 しゅう動面全体が硬化している。 光沢があり表面にクラックがあるか、あるいは指で押さえるとクラックが発生する。 	●高速または内圧過大による発熱	●ピストンの場合、SPG、SPGW に変更 ●ロッドの場合、バッファリングを併用する
	 パッキン全体が硬化しリップの“へたり”が大きい。 指で曲げるとクラックが発生する。 	●油温が高い	●油温を低下させるか、耐熱材料(ふっ素ゴム)に変更する
	 パッキン表面全体にわたって微小クラックが発生している。 	●油の影響 ●油とゴム材料との不適合 ●油の劣化	●耐油性の良いゴム材料に変更する ●新油に交換する
		●パッキンを大気に長時間放置したことによるオゾンクラック	●包装は不必要に開封せず、密封のまま冷暗所に保管する
	 全体に柔らかくなっている。 	●油とゴム材料との不適合	●耐油性の良いゴム材料に変更する
		●洗浄液の影響	●洗浄液を変更する ●洗浄液を除去する
摩 耗	 しゅう動面が光沢のある鏡面状の摩耗をしている。 	●微小ストロークでしゅう動し、潤滑油膜の形成が不十分	●ピストンの場合、SPG、SPGW に変更する ●ロッドの場合、バッファリングを併用する
		●しゅう動面粗さが不適(良すぎる)	●推奨粗さに変更する

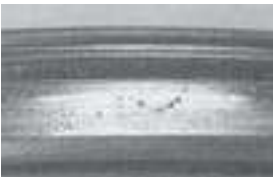
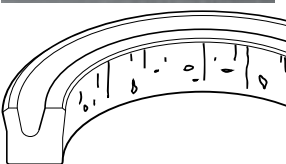
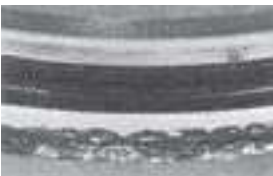
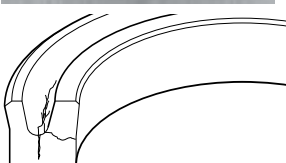
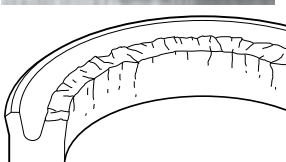
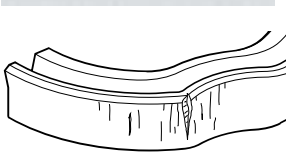
不具合現象と対策方法

ニトリルゴムパッキン

現 象	外 観		原 因	対 策
	状 態			
摩 耗		しゅう動幅の大きさが円周上で連続的に異なり、最小幅位置と最大幅位置がほぼ対称となっている。	●ロッドとシリンダヘッド、シリンダとピストンヘッドとの偏心	●取付偏心をパッキン許容範囲内におさえる
		しゅう動リップの円周上の一部が異常に摩耗している(横荷重方向と一致)。	●横荷重の過大によるウェアリング(ピストン)、軸受(ロッド)の異常摩耗	●ウェアリング、軸受材料を荷重に耐えるものに変更する
条痕摩耗		しゅう動面が条痕状に摩耗している。	●微小ストロークでしゅう動し、潤滑油膜の形状が不十分 ●圧力条件が厳しい(加圧頻度が多い、加圧時間が長い、高圧力)	●シャープリップの場合、Rリップタイプに変更する ●自己潤滑性に優れた組合せシールに変更する ●ロッドパッキンの場合、バッファリングを追加する
き ず		リップ先端に部分的な欠け、凹みがある。	●保管時、くぎ(釘)、針金などに吊したり、局所的な変形が生じるような外力の作用	●保管方法を改善する
			●組込時、相手面取り不十分	●相手面取りを大きくし“かえり”がないようなめらかにする
		しゅう動部に引っか(搔)き“きず”がある。	●組込時、ドライバー等により発生	●組込み治具を使用する
			●相手しゅう動面のきず ●組込時、相手面取り部の“かえり” ●異物のかみ込み	●組込前に十分な点検をする ●寸法表に従って面取りを行い、“かえり”がないようになめらかにする ●異物を除去する

■不具合現象と対策方法

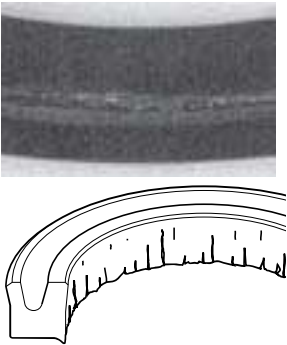
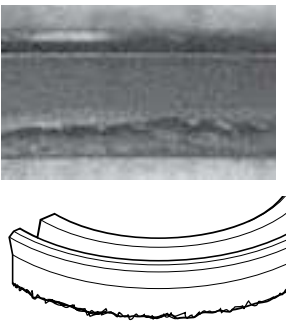
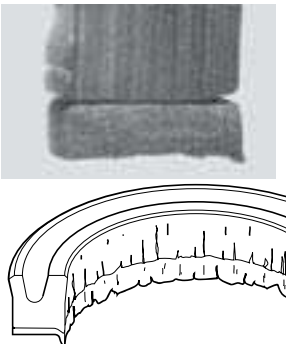
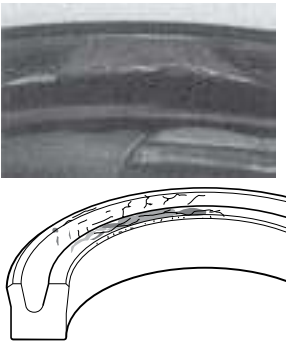
ニトリルゴムパッキン

現 象	外 観		原 因	対 策
	状 態			
凹 み		しゅう動面に小さな凹み穴がある。	●洗浄不良によるダスト、切削くずのかみ込み	●機器に付着した異物を除去する
			●油中の異物のかみ込み、または油の酸化による生成物のかみ込み	●新油に交換する
破 損		パッキンしゅう動リップが円弧状に欠損している (ピストンシール)。	●過大な背圧発生	●OUHR に変更する ●SPG (SPGW) に変更する
		パッキン溝部を起点にクラックが発生している。	●インパルス圧の頻度が多いための疲労破壊	●ロッドの場合、バッファリングを併用する ●ピストンの場合、SPG (SPGW) に変更する
			●低温で起動させたための破壊	●耐寒性の良いゴム材料のパッキンに変更する
		しゅう動リップ部が全体にわたって欠損している。	●パッキン材料の劣化	●耐熱、耐油性の良いゴム材料に変更する
			●油の劣化	●新油に交換する
		パッキンの円周上 1～2ヶ所にわたって欠損している。	●パッキンをねじったまま装着していた ●中途半端な装着状態での組付け	●装着方法、装着治具を改善する
				

G
チエックポイント
に漏れを起こした時の

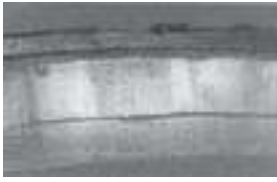
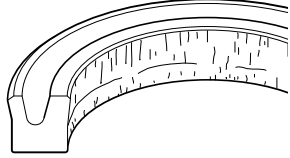
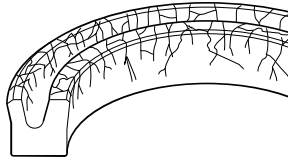
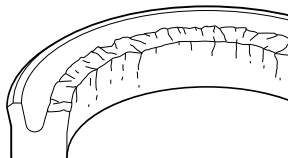
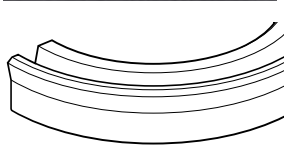
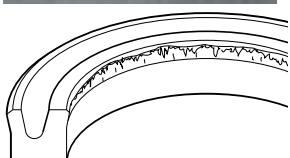
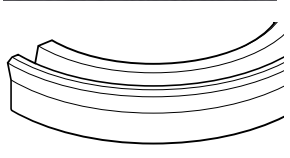
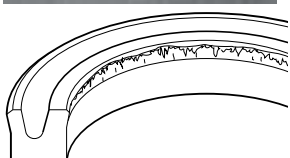
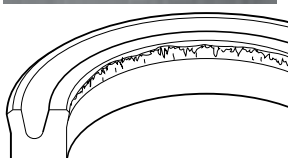
不具合現象と対策方法

ニトリルゴムパッキン

外 観		原 因	対 策
現 象	状 態		
はみ出し	 しゅう動側ヒール部が欠損している。	●はみ出しすぎが過大	●すきま寸法を小さくする ●バックアップリングを併用する
		●軸受の摩耗が大きく、軸受のすきまが増大	●軸受材料を適正な材料に変更する
		●圧力が過大	●バックアップリングの併用とパッキンを再選定する ●バッファリングを併用する
	 固定側ヒール部が欠損している。	●取付溝部の構造が不適当	●面取り部を修正する
		●押え板の剛性不足によるすきま発生	●押え板の剛性向上を行う
		●バックアップリングが不適当	●バックアップリングの寸法を修正する ●バックアップリングの材料を適確なものに変更する
	 パッキンしゅう動ヒール部およびバックアップリングが共にはみ出している。	●はみ出しすぎが過大	●すきま寸法を小さくする
		●バックアップリングが不適当	●バックアップリングの材料を剛性のあるものに変更する ●バックアップリング厚み寸法を厚くする ●バッファリングを併用する
焼 損	 リップ部および溝部が局部的に焦げて炭化したり、溶融している。	●残留エアによる断熱圧縮により焼損	●262,263 ページに示す

不具合現象と対策方法

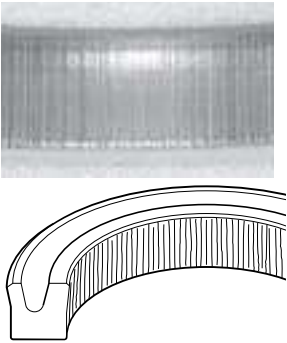
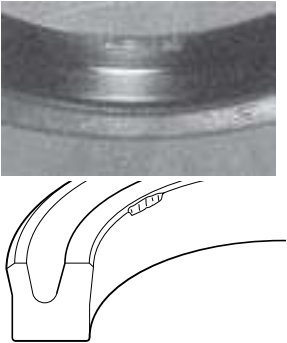
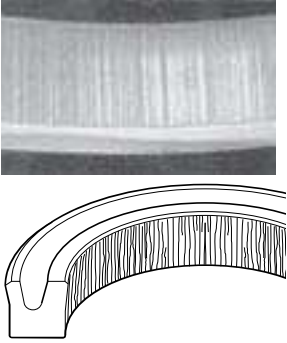
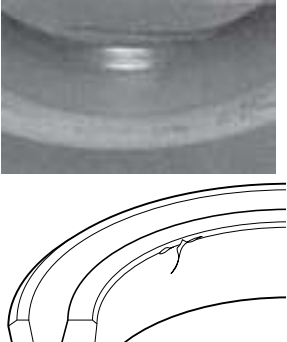
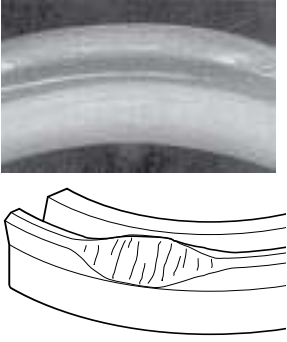
アイアンラバーパッキン

外 観		原 因	対 策
現 象	状 態		
劣 化	 光沢があり、表面にクラックがあるか、あるいは指で押えようとクラックが発生する。 	●油温上昇過大	●油温を低下させるか、耐熱材料（ふっ素ゴム）に変更する
	 ゴム状弾性がなくなりぼろぼろ欠ける。 	●油とゴム材料との不適合	●耐油性を確認し、パッキン材料、または作動油を変更する
	 しゅう動リップ部が全体にわたって欠損している。 	●油の劣化	●新油に交換する
	 しゅう動面が光沢のある鏡面状の摩耗をしている。 	●油温上昇過大	●耐熱性の良いゴム材料に変更する
	 しゅう動リップ部が全体にわたって欠損している。 	●油とゴム材料との不適合 ●油の劣化	●耐油性を確認し、パッキン材料、または作動油を変更する ●新油に交換する
摩 耗	 しゅう動面が光沢のある鏡面状の摩耗をしている。 	●微小ストロークでしゅう動し、潤滑油膜の形成が不十分	●ピストンの場合、SPG、SPGW に変更する ●ロッドの場合、バッファリングを併用する
	 しゅう動リップの円周上の一部が異常に摩耗している（横荷重方向と一致）。 	●常時 3MPa 以上の圧力が作用	●ピストンの場合、SPG、SPGW に変更する ●ロッドの場合、バッファリングを併用する ●配管抵抗をチェックし、低圧構造になるように配管構造を変更する
	 しゅう動リップの円周上の一部が異常に摩耗している（横荷重方向と一致）。 	●横荷重の過大によるウェアリング（ピストン）、軸受（ロッド）の異常摩耗	●ウェアリング、軸受材料を荷重に耐えるものに変更する

G
チエックポイント
の

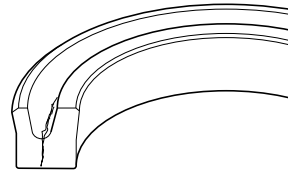
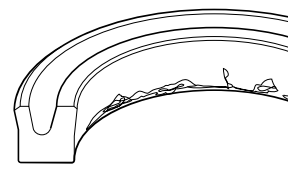
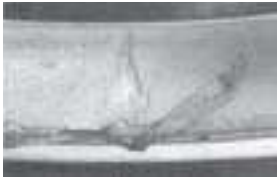
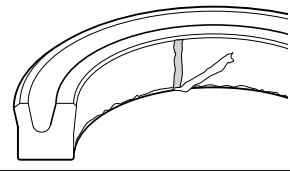
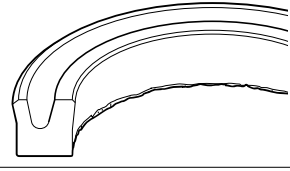
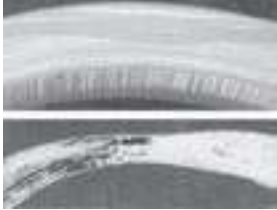
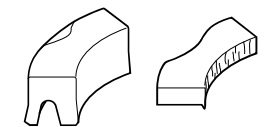
不具合現象と対策方法

アイアンラバーパッキン

外 観		原 因	対 策
現 象	状 態		
摩 耗		しゅう動面が条痕状に摩耗している。	●微小ストロークでしゅう動し、潤滑油膜の形状が不十分 ●しゅう動発熱が大きく、油膜が薄い
			●シャープリップの場合、Rリップタイプに変更する ●自己潤滑性に優れた組合せシールに変更する ●ロッドパッキンの場合、バッファリングを追加する
き ず		リップ先端に部分的な欠け、凹みがある。	●保管時、くぎ(釘)、針金などですつしたことによる外力の作用 ●組込み時、相手面取り部の“かえり”による欠け、凹み
			●保管方法を改善する
		しゅう動部に引っか(搔)き“きず”がある。	●組込み時、くぎ(釘)、ドライバーなどによる欠け、凹み
			●組込み前には十分な点検をする
			●相手面取りを大きくし、“かえり”がないようなめらかにする
			●組込み治具を使用する
破 損		リップ先端に“きず”が発生している。	●相手しゅう動面の“きず” ●組込み時、相手面取り部の“かえり”による“きず” ●異物の噛み込みによる“きず”
			●組込み前に十分な点検をする ●相手面取りを大きくし、“かえり”がないようなめらかにする ●異物を除去する
破 損		パッキンしゅう動リップが円弧状にはみ出し、または欠損している(ピストンシール)。	●組込み時、相手面取り部の“かえり”による“きず”
			●過大な背圧発生 ●アイアンラバーパッキンを使用する場合、OUISに変更する ●組合せシール(SPG,SPGW)に変更する

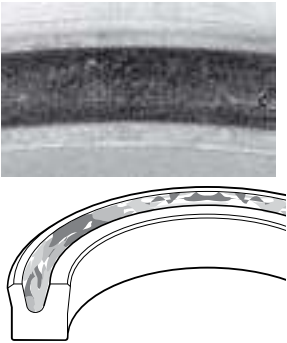
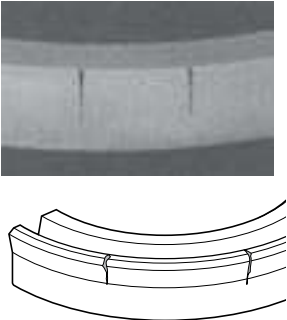
■不具合現象と対策方法

アイアンラバーパッキン

外 観		原 因	対 策
現 象	状 態		
破 損	 Uパッキン溝部を起点にクラックが発生している。 	●ショック圧の頻度が多いための疲労破壊	●ロッドパッキンの場合、バッファリングを併用する ●ピストンパッキンの場合、SPG (SPGW) に変更する
はみ出し	 しゅう動側ヒール部が欠損している。 	●はみ出しすきまが過大 ●軸受の摩耗が大きく、軸受すきまが増大 ●圧力が過大	●すきま寸法を小さくする ●バックアップリングを併用する ●軸受材料を適正な材料に変更する ●バックアップリングの併用とパッキンを再選定する ●バッファリングを併用する
	 しゅう動面のヒール側からリップ先端にかけて小さな凹み跡があり、ヒール部に薄いフィルム状のはみ出し片が付いている。 	●はみ出しすきまが過大 ●圧力が過大	●すきま寸法を小さくする ●バックアップリングを併用する ●バックアップリングの併用とパッキンを再選定する ●バッファリングを併用する
	 しゅう動側ヒール部がはみ出し変形しており、全体が赤色に変色している。 	●はみ出しすきまが過大 ●軸受の摩耗が大きく、軸受すきまが増大 ●圧力が過大	●すきま寸法を小さくする ●バックアップリングを併用する ●軸受材料を適正な材料に変更する ●バックアップリングの併用とパッキンを再選定する ●バッファリングを併用する
	 純 PTFE バックアップリングの外周側が欠肉し、その部分にパッキンがはみ出し変形している。 	●バックアップリングの強度不足および耐摩耗性不足	●バックアップリングの材料を19YF or 80NPに変更する

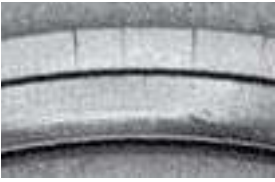
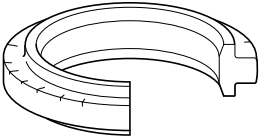
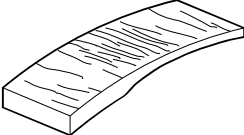
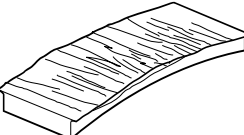
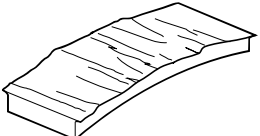
不具合現象と対策方法

アイアンラバーパッキン

外 観		原 因	対 策
現 象	状 態		
焼 損	 Uパッキンの溝部が局部的にこげて炭化している。	●残留エアによる断熱圧縮により焼損	●262,263 ページに示す
変 形	 外周部2ヶ所に変形および損傷が発生している。	●一体溝への装着不良	●232 ページに示す

不具合現象と対策方法

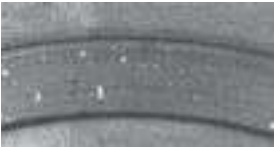
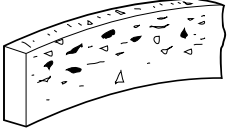
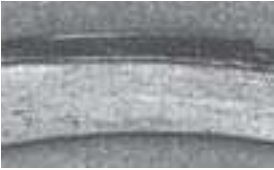
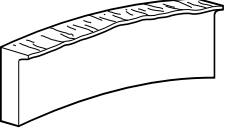
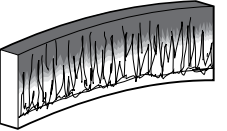
組合せシール

外 観		原 因	対 策
現 象	状 態		
劣 化		●高温下で使用	●バックリングを耐熱性に優れた材質に変更する
			
摩 耗		●横荷重過大によるウエアリング、軸受の異常摩耗による偏心	●ウエアリング、軸受の材料を横荷重に耐えるものに変更する
		●相手しゅう動面が部分的に粗い	●粗さを均一に仕上げる (推奨値:0.4～3.2μmRz)
き ず		●相手しゅう動面の“きず”	●組込み前に十分な点検をする
		●組込み時、相手面取り部の“ばり”、“かえり”	●寸法表に従って相手面取りを行い“ばり”、“かえり”がないように滑らかにする
		●金属粉等異物のかみ込み	●異物を除去する ●パッキンの両側にコンタミシール(KZT)を設ける
はみ出し (レアフロンリング)		●はみ出しすぎ間が大きい ●圧力が高い	●はみ出しすぎまを小さくする ●材料を剛性のあるものに変更する ●バックアップリング付きのSPGWに変更する
			

G
チエックポイント
の

不具合現象と対策方法

シール関連製品

外 観		原 因	対 策
現 象	状 態		
凹 み (異物 埋没)	  シール、バックアップリング に異物が埋没している。	●油中、配管系に異物が 存在	●異物を除去する ●バックキンの両側にコンタミ シール(KZT)を設ける
		●ピストンとシリンダの かじりによる金属粉発生	●ウエアリング・軸受の材 料を横荷重に耐えるもの に変更する
はみ出し (バックアップ リング)	  バックアップリングにはみ 出しがある。	●はみ出しすぎが大きい ●圧力が高い	●はみ出しすぎまを小さく する ●バックアップリング材料 を剛性のあるものに変更 する
焼 損	  ウエアリングの片側が炭化 している。	●残留エアによる断熱圧縮 により焼損	●262,263 ページに示す