

C-f

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 C-f-2
- 不具合現象と対策方法 C-f-4

C-f. 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。

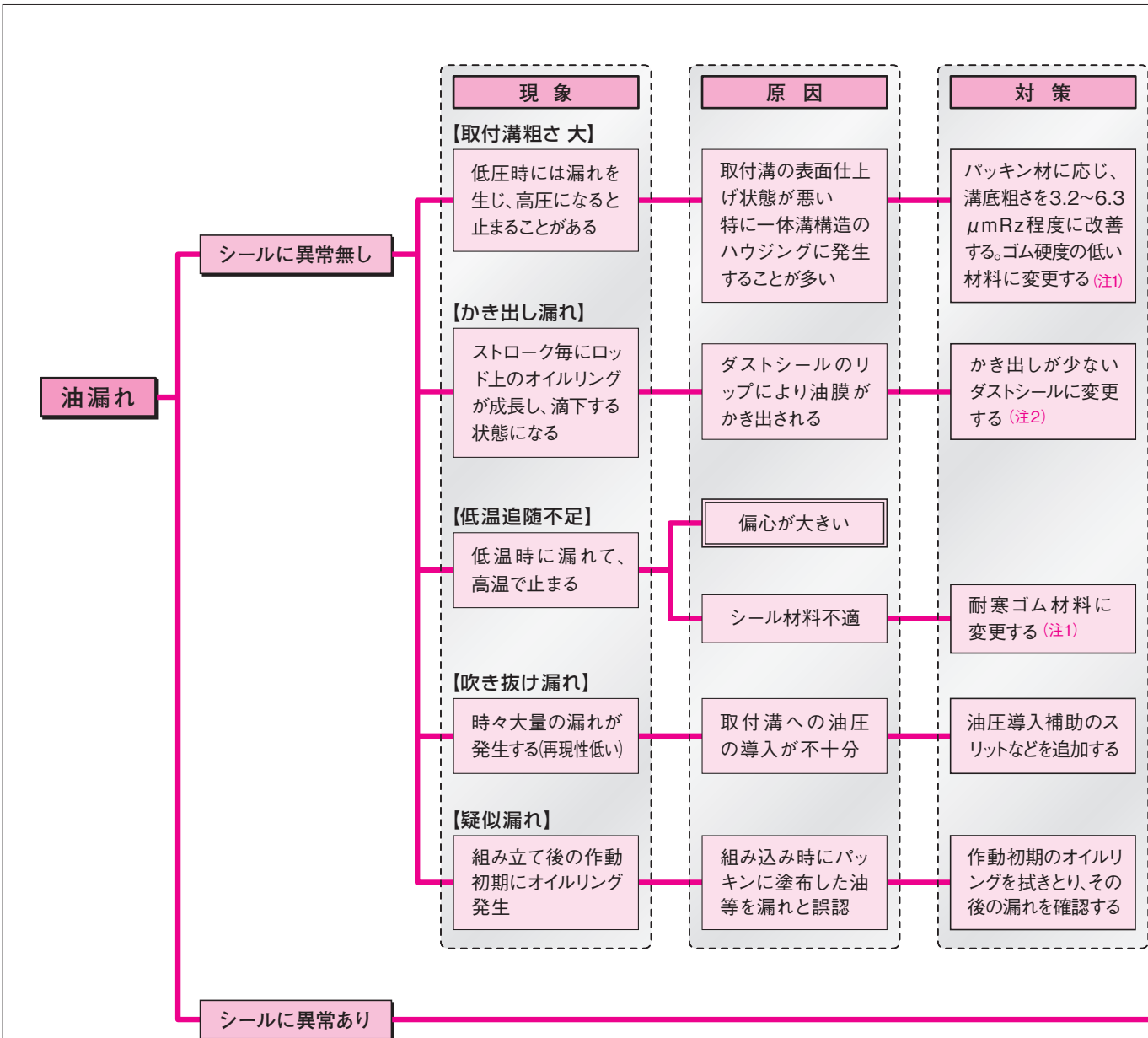
シリンダからの油漏れが発見された場合には、まず漏れの発生箇所を確認してください。

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。

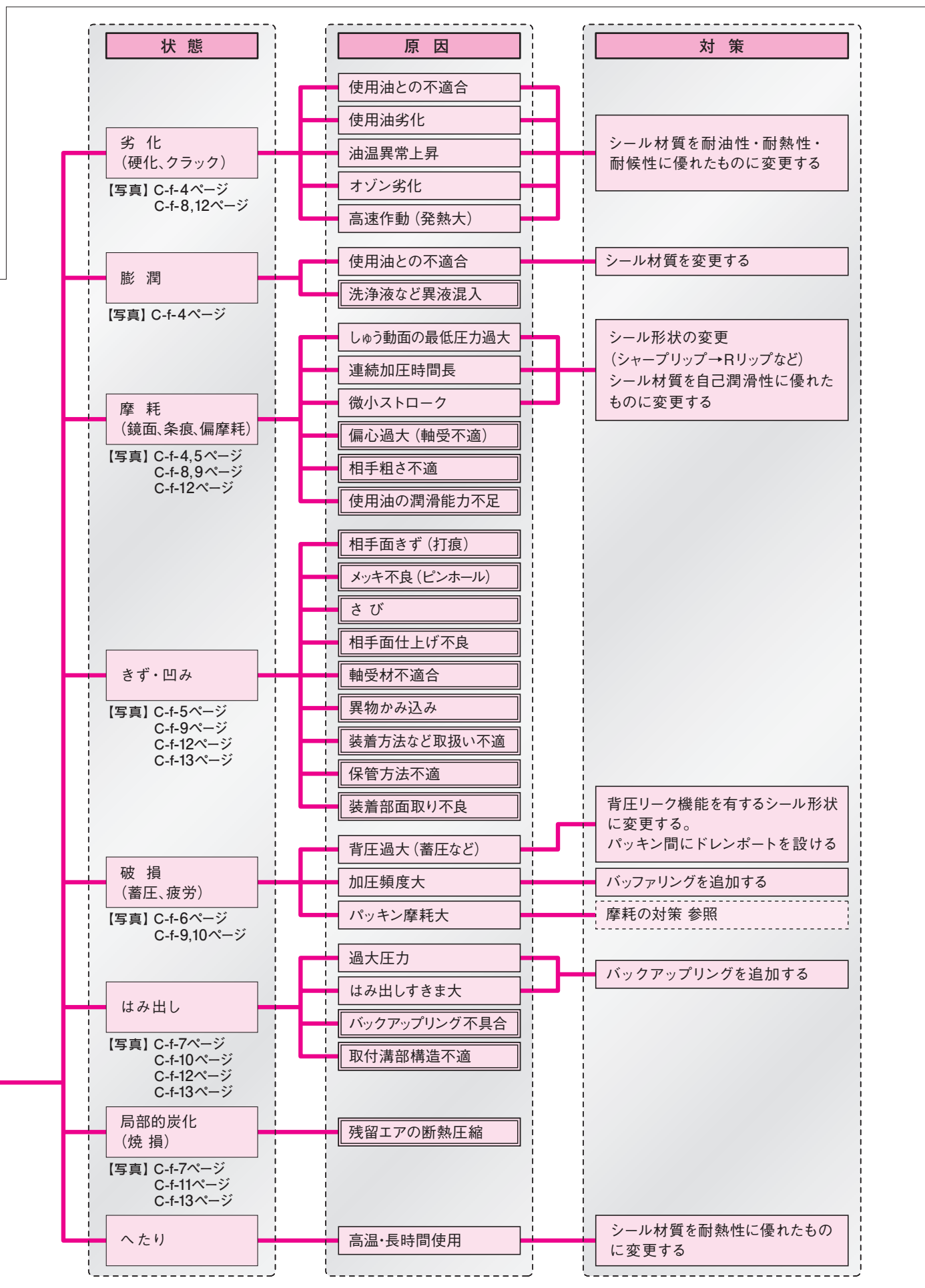
〈表 G-1〉



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。

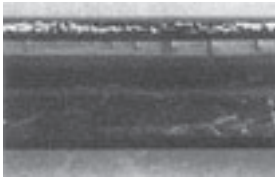
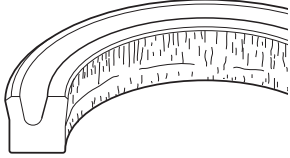
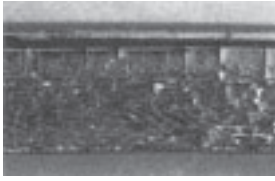
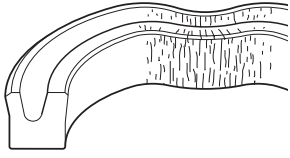

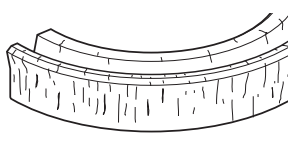

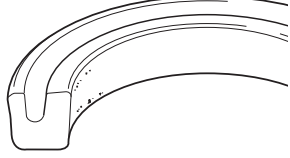

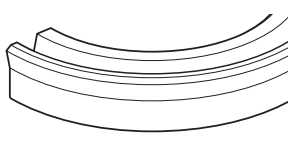

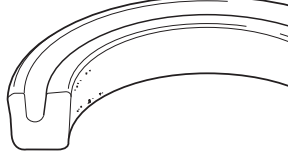

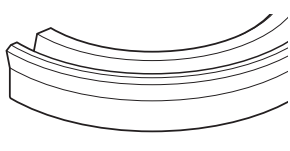
注2) 耐ダスト性とシール性とは相反する性質であるため、重要度によりバランスをとる必要があります。

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。




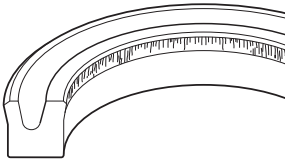
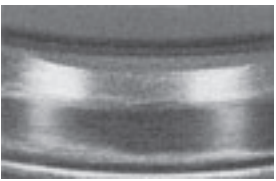
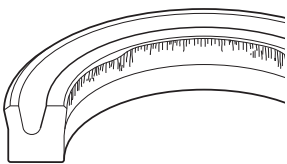
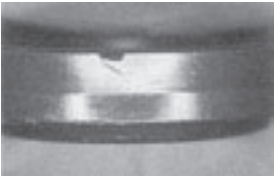
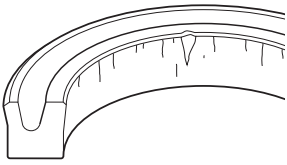
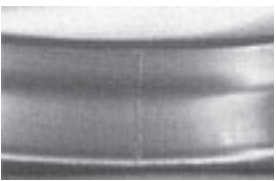
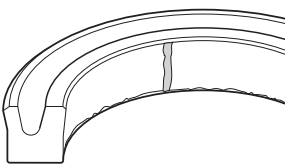
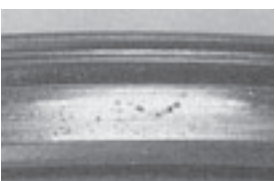
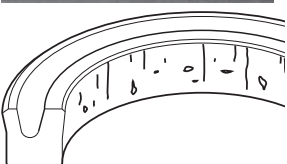
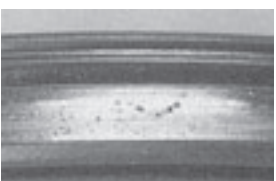
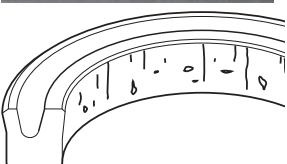
不具合現象と対策方法

ニトリルゴムパッキン

外 観		原 因	対 策
現 象	状 態		
劣 化	 <p>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。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ●高速又は内圧過大による発熱 	<ul style="list-style-type: none"> ●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
	 <p>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。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ●油温が高い。 	<ul style="list-style-type: none"> ●油温を低下させるか、耐熱材料(ふっ素ゴム)に変更する
	 <p>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。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ●油の影響 <ul style="list-style-type: none"> ●油とゴム材料との不適合 ●油の劣化 	<ul style="list-style-type: none"> ●耐油性の良いゴム材料に変更する ●新油に交換する
膨 潤	 <p>全体に柔らかくなっている。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ●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 	<ul style="list-style-type: none"> ●包装は不必要に開封せず、密封のまま冷暗所に保管する
	 <p>しゅう動面が光沢のある鏡面状の摩耗をしている。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ●油とゴム材料との不適合 	<ul style="list-style-type: none"> ●耐油性の良いゴム材料に変更する
摩 耗	 <p>全体に柔らかくなっている。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ●洗浄液の影響 	<ul style="list-style-type: none"> ●洗浄液を変更する ●洗浄液を除去する
	 <p>しゅう動面が光沢のある鏡面状の摩耗をしている。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ●微小ストロークでしゅう動し、潤滑油膜の形成が不十分 	<ul style="list-style-type: none"> ●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
		<ul style="list-style-type: none"> ●しゅう動面粗さが不適(良すぎる) 	<ul style="list-style-type: none"> ●推奨粗さに変更する

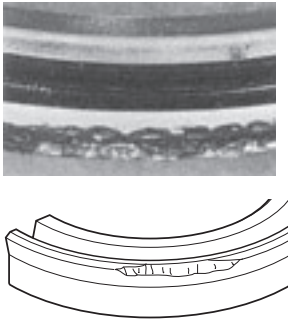
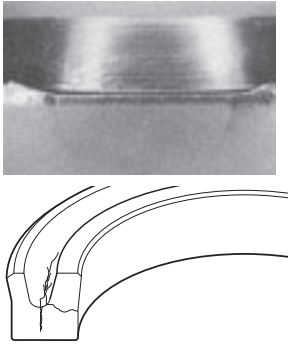
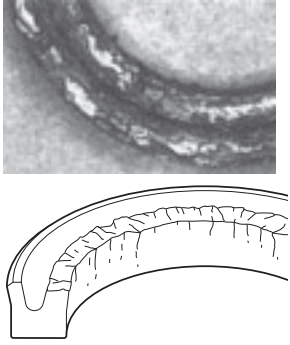
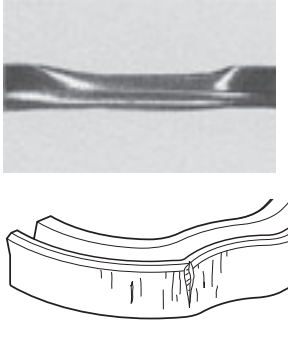
不具合現象と対策方法

ニトリルゴムパッキン

外 観		現 象	状 態	原 因	対 策
現 象	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。	<ul style="list-style-type: none"> ●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 	<ul style="list-style-type: none"> ●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)。	<ul style="list-style-type: none"> ●横荷重の過大によるウエアリング(ピストン)、軸受(ロッド)の異常摩耗 	<ul style="list-style-type: none"> ●ウエアリング、軸受材料を荷重に耐えるものに変更する 	
き ず	 	リップ先端に部分的な欠け、凹みがある。	<ul style="list-style-type: none"> ●保管時、くぎ(釘)、針金などに吊したり、局部的な変形が生じるような外力の作用 ●組込時、相手面取り不十分 	<ul style="list-style-type: none"> ●保管方法を改善する ●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 	
	 	しゅう動部に引っか(搔)き“きず”がある。	<ul style="list-style-type: none"> ●組込時、ドライバー等により発生 	<ul style="list-style-type: none"> ●組込み治具を使用する 	
	 	しゅう動部に引っか(搔)き“きず”がある。	<ul style="list-style-type: none"> ●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 	<ul style="list-style-type: none"> ●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 	
凹 み	 	しゅう動面に小さな凹み穴がある。	<ul style="list-style-type: none"> ●洗浄不良によるダスト、切削くずのかみ込み ●油中の異物のかみ込み、又は油の酸化による生成物のかみ込み 	<ul style="list-style-type: none"> ●機器に付着した異物を除去する ●新油に交換する 	

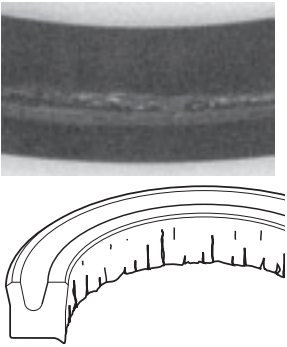
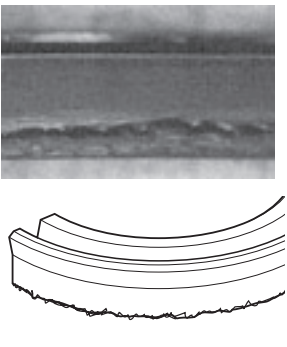
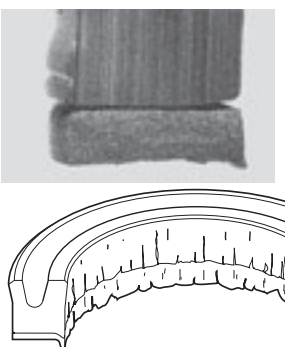
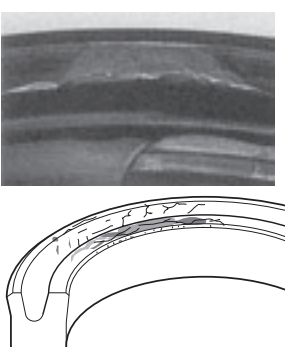
不具合現象と対策方法

ニトリルゴムパッキン

外 観		原 因	対 策
現 象	状 態		
破 損	 <p>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)。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 過大な背圧発生 	<ul style="list-style-type: none"> ● OUHR に変更する ● SPG (SPGW) に変更する
	 <p>パッキン溝部を起点にクラックが発生している。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● インパルス圧の頻度が多いための疲労破壊 ● 低温で起動させたための破壊 	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 ● 耐寒性の良いゴム材料のパッキンに変更する
	 <p>しゅう動リップ部が全体にわたって欠損している</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● パッキン材料の劣化 ● 油の劣化 	<ul style="list-style-type: none"> ● 耐熱、耐油性の良いゴム材料に変更する ● 新油に交換する
	 <p>パッキンの円周上1～2ヶ所にわたって欠損している。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 	<ul style="list-style-type: none"> ● 装着方法、装着治具を改善する

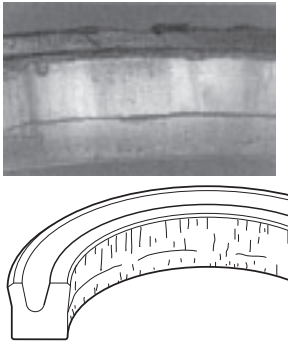
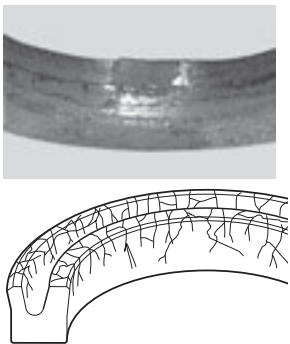
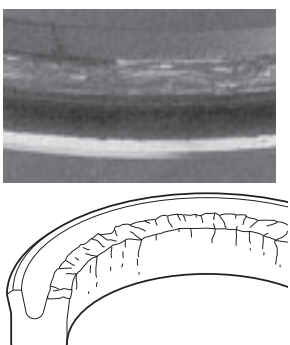
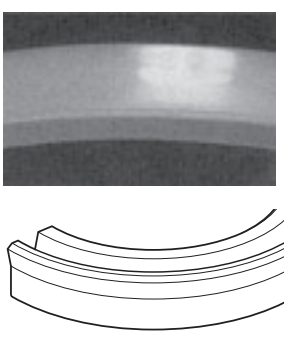
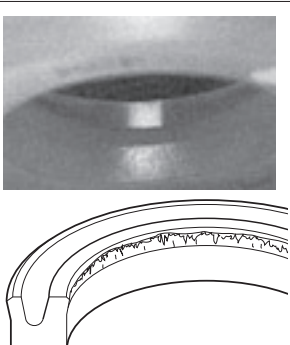
不具合現象と対策方法

ニトリルゴムパッキン

外 観		原 因	対 策
現 象	状 態		
はみ出し	 <p>しゅう動側ヒール部が欠損している。</p>	●はみ出しすきまが過大	●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
	 <p>固定側ヒール部が欠損している。</p>	●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
 <p>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。</p>	●はみ出しすきまが過大	●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	 <p>リップ部および溝部が局部的に焦げて炭化したり、熔融している。</p>	●残留エアによる断熱圧縮により焼損	●C-g-12, 13ページに示す

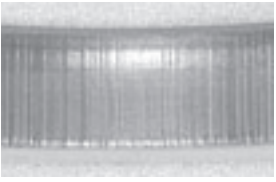

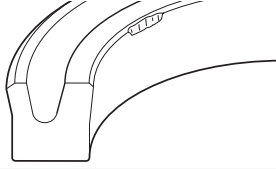
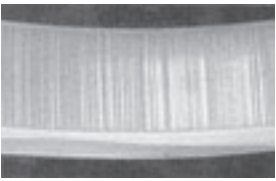
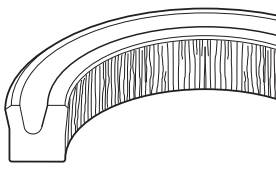
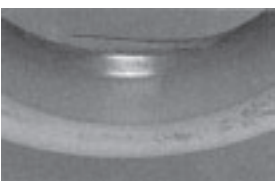
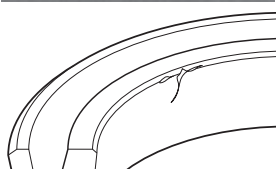
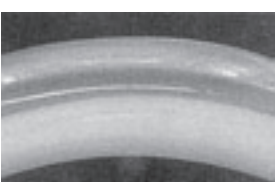
不具合現象と対策方法

アイアンラバーパッキン

現象	外 観		原因	対策
	現 象	状 態		
劣 化	 <p>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。</p>	●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	
		●油とゴム材料との不適合	●耐油性を確認し、パッキン材料、又は作動油を変更する	
		●油の劣化	●新油に交換する	
劣 化	 <p>ゴム状弾性がなくなりぼろぼろ欠ける。</p>	●油温上昇過大	●耐熱性、耐油性の良いゴム材料に変更する	
		●油とゴム材料との不適合	●耐油性を確認し、パッキン材料、又は作動油を変更する	
		●油の劣化	●新油に交換する	
劣 化	 <p>しゅう動リップ部が全体にわたって欠損している</p>	●油温上昇過大	●耐熱性の良いゴム材料に変更する	
		●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、又は作動油を変更する ●新油に交換する	
摩 耗	 <p>しゅう動面が光沢のある鏡面状の摩耗をしている。</p>	●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	
		●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	
摩 耗	 <p>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)。</p>	●横荷重の過大によるウエアリング(ピストン)、軸受(ロッド)の異常摩耗	●ウエアリング、軸受材料を荷重に耐えるものに変更する	


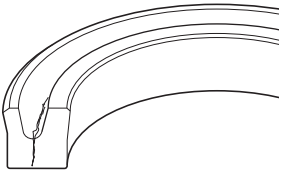
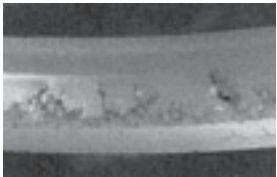
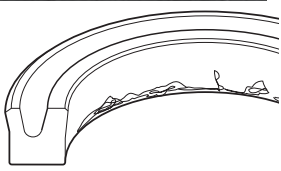
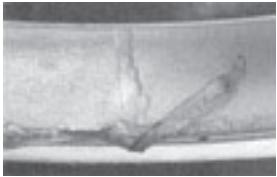
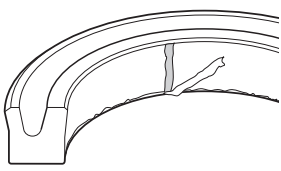
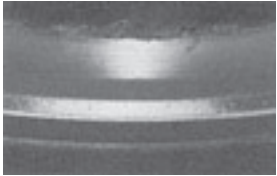
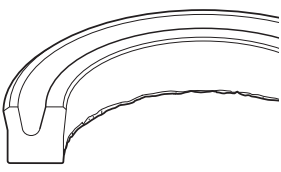
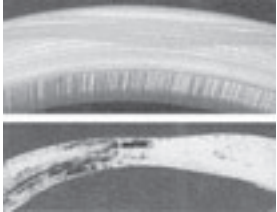
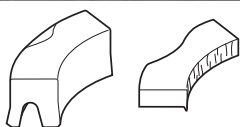
不具合現象と対策方法

アイアンラバーパッキン

現象	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	<ul style="list-style-type: none"> ●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 	<ul style="list-style-type: none"> ●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。	<ul style="list-style-type: none"> ●保管時、くぎ(釘)、針金などですりついたことによる外力の作用 	●保管方法を改善する
			●組込み時、相手面取り部の“かえり”による欠け、凹み	●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。	●組込み時、くぎ(釘)、ドライバーなどによる欠け、凹み	●組込み治具を使用する
			●相手しゅう動面の“きず”	●組込み前に十分な点検をする
破 損		リップ先端に“きず”が発生している	●組込み時、相手面取り部の“かえり”による“きず”	●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
			●異物のかみ込みによる“きず”	●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、又は欠損している(ピストンシール)。	●過大な背圧発生	<ul style="list-style-type: none"> ●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	 <p>Uパッキン溝部を起点にクラックが発生している。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ●ショック圧の頻度が多いための疲労破壊 	<ul style="list-style-type: none"> ●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	 <p>しゅう動側ヒール部が欠損している</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ●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
 <p>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。</p> 		<ul style="list-style-type: none"> ●はみ出しすきまが過大 ●圧力が過大 	<ul style="list-style-type: none"> ●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
 <p>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。</p> 		<ul style="list-style-type: none"> ●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 	<ul style="list-style-type: none"> ●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
 <p>純 PTFE バックアップリングの外周側が欠肉し、その部分のパッキンがはみ出し変形している。</p> 		<ul style="list-style-type: none"> ●バックアップリングの強度不足および耐摩耗性不足 	<ul style="list-style-type: none"> ●バックアップリングの材料を19YF or 80NPに変更する

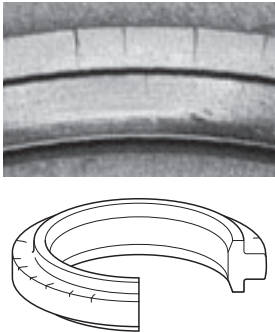
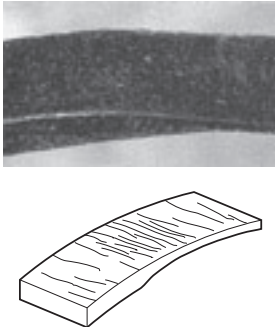
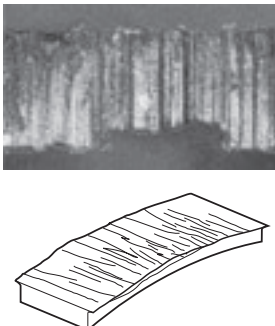
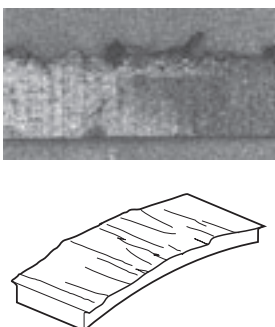
■不具合現象と対策方法

アイアンラバーパッキン

外 観		原 因	対 策
現 象	状 態		
焼 損	 <p>Uパッキンの溝部が局部的にこげて炭化している。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●残留エアによる断熱圧縮により焼損 	<ul style="list-style-type: none"> ●C-g-12, 13ページに示す
変 形	 <p>外周部2ヶ所に変形および損傷が発生している。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●一体溝への装着不良 	<ul style="list-style-type: none"> ●C-e-6ページに示す

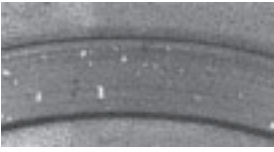
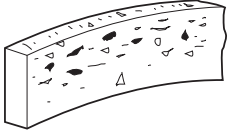
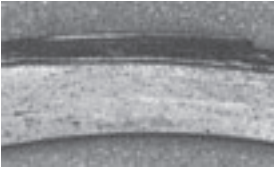
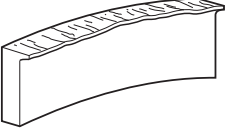

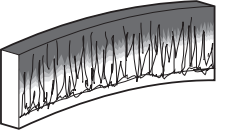
不具合現象と対策方法

組合せシール

現象	外 観		原 因	対 策
	現 象	状 態		
劣化		バックリングにクラックが生じている	<ul style="list-style-type: none"> ●高温下で使用 	<ul style="list-style-type: none"> ●バックリングを耐熱性に優れた材質に変更する
摩 耗		シールの円周上の一部が異常に摩擦(横荷重方向と一致)している。	<ul style="list-style-type: none"> ●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 	<ul style="list-style-type: none"> ●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
			<ul style="list-style-type: none"> ●相手しゅう動面が部分的に粗い 	<ul style="list-style-type: none"> ●粗さを均一に仕上げる(推奨値:0.4~3.2μmRz)
き ず		レアフロンリングしゅう動部に引っか(搔)き“きず”が発生している。	<ul style="list-style-type: none"> ●相手しゅう動面の“きず” 	<ul style="list-style-type: none"> ●組込み前に十分な点検をする
			<ul style="list-style-type: none"> ●組込み時、相手面取り部の“ばり”、“かえり” 	<ul style="list-style-type: none"> ●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
			<ul style="list-style-type: none"> ●金属粉等異物のかみ込み 	<ul style="list-style-type: none"> ●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)		シールしゅう動部にフィルム状のはみ出しがある。	<ul style="list-style-type: none"> ●はみ出しすき間が大きい ●圧力が高い 	<ul style="list-style-type: none"> ●はみ出しすきまを小さくする ●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

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)	 	<p>シール、バックアップリングに異物が埋没している。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●油中、配管系に異物が存在 	<ul style="list-style-type: none"> ●異物を除去する ●バックアップリングの両側にコンタミシール(KZT)を設ける
			<ul style="list-style-type: none"> ●ピストンとシリンダのかじりによる金属粉発生 	<ul style="list-style-type: none"> ●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)	 	<p>バックアップリングにはみ出しがある。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●はみ出しすぎが大きい ●圧力が高い 	<ul style="list-style-type: none"> ●はみ出しすきを小さくする ●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	 	<p>ウエアリングの片側が炭化している。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●残留エアによる断熱圧縮により焼損 	<ul style="list-style-type: none"> ●C-g-12, 13 ページに示す