

1. シリンダ設計上のご注意

■シリンダ材料

シリンダの材料には、一般的に表 F-1 の材料が使用されています。

アルミ合金、青銅、黄銅、モネルメタルや軟質ステンレス鋼は、用途によっては低圧用として十分使用できますが、材料の耐摩耗性が劣るので長期使用には好ましくありません。

〈表 F-1〉

種 類	材 料
チューブ材料	JIS G 3473 (シリンダチューブ用炭素鋼鋼管) JIS G 3445 (機械構造用炭素鋼鋼管)
ロッド材料	JIS G 4051 (機械構造用炭素鋼鋼材)

■シリンダチューブの内面加工と粗さ

シリンダチューブ内面は、バニシ仕上げ、または、ホーニング仕上げが一般的です。ただし、潤滑の悪い用途では、バニシ仕上げとしてください。軸方向に目がそろった仕上げ面はさけてください。NOKは、 $0.4\sim 3.2\mu\text{m Rz}$ ($0.1\sim 0.8\mu\text{m Ra}$) のシリンダチューブ内面の仕上げを標準にしています。

■ロッドの表面加工と粗さ

ロッドの表面は、熱処理後研削した鋼に硬質クロムめっきを施し、バフ仕上げをした $0.8\sim 1.6\mu\text{m Rz}$ ($0.2\sim 0.4\mu\text{m Ra}$) が最適です。装飾ニッケルめっきや軟質クロムめっきは使用しないでください。

建設機械に使用するシリンダのロッドは、土砂や小石があたって“きず”がつきやすいので、最低60HRCの硬さにしてください。

■取付溝内面粗さ

パッキン取付溝の内面粗さは、パッキンの密封性に影響を与えますので、寸法表に記載の仕上げ値をご使用ください。なお、パッキン装着時に、溝の角でパッキンに“きず”をつける恐れがありますので、溝の角は“ばり”、鋭い角、“きず”などが無いよう加工してください。

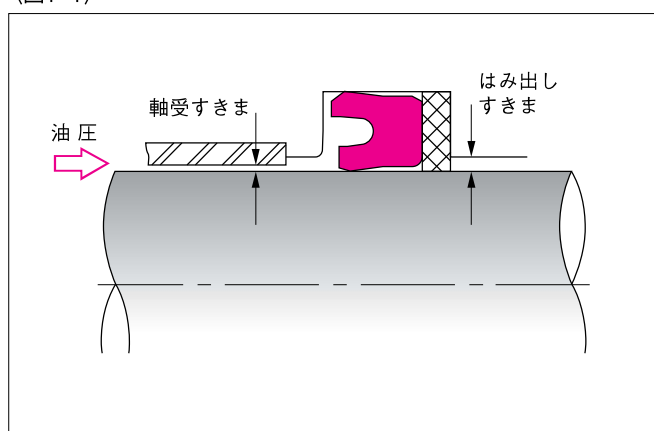
■軸受すきま、はみ出しすきま

軸受すきまと、はみ出しすきまはパッキンの密封性と耐久性に大きく影響しますので、各々のすきまは、適当なすきまに設定してください。

(軸受すきま、はみ出しすきまについては、ご使用するパッキンの寸法表をご参照ください)

なお、パッキンが軸受のかわりになるような使い方は絶対にしないでください。

〈図 F-1〉



■パッキン挿入口の設計

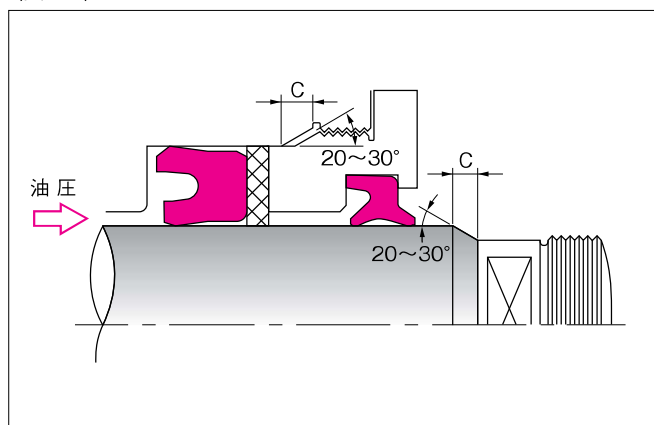
パッキンには内・外径に“しめしろ”があり、密封性を発揮できるように設計されています。

パッキンをシリンダに装着する時、挿入口の面取り部の寸法や、構造が良くない*とシールに最も大切なパッキンのリップ部に“きず”をつけてしまいます。

特に“ねじ”部は、図 F-2 のような段付きの設計をしてください。(C寸法はパッキン寸法表をご参照ください)

*キー溝スプラインなどが設けられている。

〈図 F-2〉



2. パッキンの装着方法

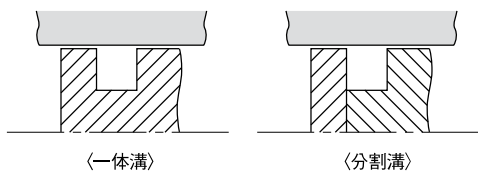
パッキンを装着するにあたり、パッキンの型式により取付溝構造が異なり、装着方法が変わってきます。小断面設計のパッキンと組合せシールでは、一体溝への装着も可能で

すが、それ以外は分割溝構造にする必要があります。詳細は、表 F-2 に示す各ページに記載しています。なお、取付溝の構造は、寸法表をご参照ください。

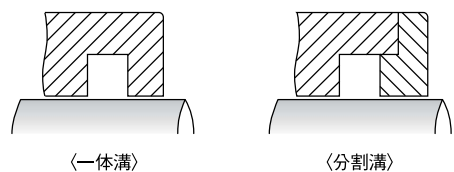
〈表 F-2〉 装着方法の掲載一覧表

種 類	溝構造	アイアンラバーUパッキン	ニトリルゴムUパッキン	組合せシール	その他のパッキン
ピストン用パッキン (装着例 2-1)	一体溝 ^(注)	装着方法A (F-3ページ)	装着方法B (F-3ページ)	装着方法C (F-4～6ページ)	Cパッキン: 装着例2-3 (F-8ページ)
	分割溝	手軽で簡単に装着出来ます。装着方法 D (F-6ページ)			Vパッキン: 装着例2-4 (F-8ページ)
ロッド用パッキン (装着例 2-2)	一体溝 ^(注)	装着方法E (F-6ページ)	装着方法F (F-6ページ)	装着方法G (F-7ページ)	バッファリング: 装着例2-5 (F-9ページ)
	分割溝	手軽で簡単に装着出来ます。装着方法 H (F-7ページ)			

(ピストンパッキン)
取付溝構造例



(ロッドパッキン)
取付溝構造例



- (注 1) 小径品では一体溝に装着できないものがありますので、寸法表でご確認ください。
(注 2) Uパッキンの向きは、F-2 ページ 図 F-1、図 F-2 のようにリップが油圧側となるよう装着してください。
(注 3) 組み付けにくい場合は、ゴムは約 60℃ の油 (ご使用の油) に 10 分程度、レアフロンは約 60℃ の湯、または油に 10 分程度浸せきすることで組み付けやすくなります。

装着例 2-1 ピストンパッキン

■装着方法 A. アイアンラバー U パッキンの一体溝への装着 (主な適用型式：OSI、OUI、USI)

小径品では、一体溝に装着できないものがありますので、寸法表でご確認ください。

装着方法

- ①ピストンロッドの穴径に合わせたアーム付ピボットを製作してください。
- ②装着しやすくするために、ピストンには潤滑油を必ず塗布してください。

〈図 F-4〉

〈図 F-3〉



〈図 F-5〉



■装着方法 B. ニトリルゴム U パッキンの一体溝への装着 (主な適用型式：OUHR、USH)

小径品では、一体溝に装着できないものがありますので、寸法表でご確認ください。

装着方法

図 F-6 のように、パッキンを片方の溝にかけて反対側を引き伸ばしながら押し込むようにすると簡単に入ります。

〈図 F-6〉

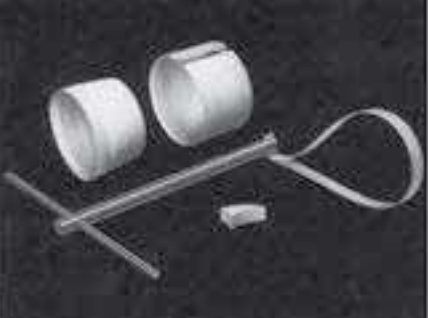


■装着方法C. 組合せシールの一体溝への装着 (主な適用型式: SPG、SPGO、SPGW)

組合せシールの場合、バックリング、レアフロンリングを一体溝に装着した後、レアフロンリングの矯正が必要となります。
以下、装着方法と矯正方法について説明いたします。

装着方法

〈図 F-7〉



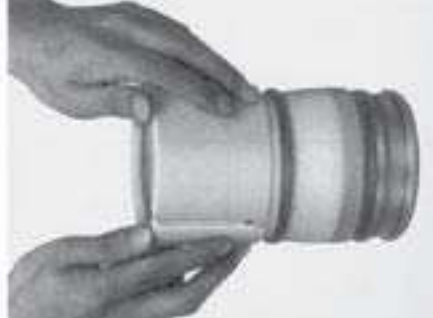
①図に示すスライド治具、押込み治具を用意してください。
装着前にシリンダの内面および取付溝はフラッシングしてください。

〈図 F-8〉



②バックリングを取付溝に装着してください。このときバックリングを過度に引き伸ばしたり、ねじ曲げないでください。

〈図 F-9〉



③ピストンにスライド治具をはめてください。つぎに押込み治具を使用して、レアフロンリングをすばやく押し込んでください。

〔レアフロンリング 装着治具〕

装着および矯正に使用する治具の形状は次の通りです。
押込み治具およびスライド治具の各部寸法は、レアフロンリング寸法 (D、T、h) およびピストン寸法 (φA、B、H、面取) によって決まります。

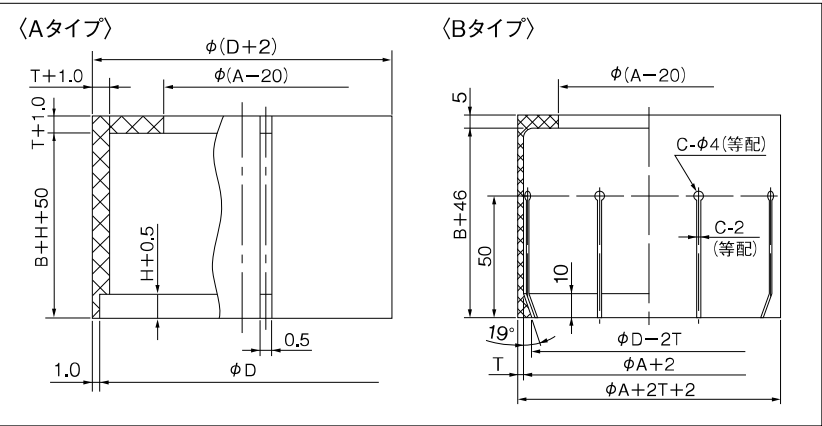
NOKに治具製作をご用命の場合は、φA、B、H、面取寸法をご提示ください。

〈表 F-3〉

SPG 型パッキン※		SPGO 型パッキン		SPGW 型パッキン	
φD	T	φD	T	φD	T
30 ～ 35.5	1.6	20 ～ 25	1.0	50 ～ 60	2.3
36 ～ 60	1.9	30 ～ 60	1.25	61 ～ 120	2.5
61 ～ 100	2.4	61 ～ 160	2.0	121 ～ 200	3.5
101 ～ 160	2.9	161 ～ 200	2.5	—	—
161 ～ 200	3.5	—	—	—	—

※パッキンがφ200を超える装着治具につきましては別途 NOKへご相談ください。

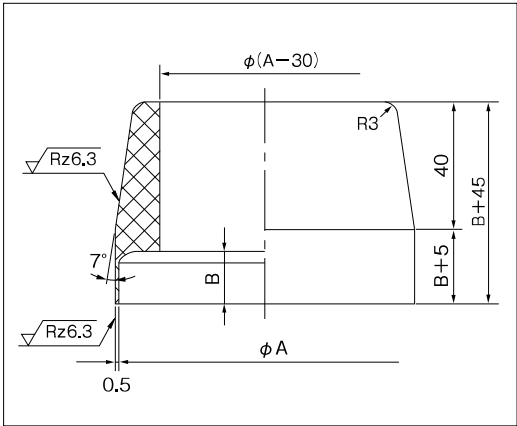
〈図 F-10〉 押込み治具 (樹脂製)



※Aタイプは、標準品です。
※Bタイプは、組み付け性向上品です。
※Bタイプのスリット数の目安は、右の通りです。

φD	スリット(等配)
～ 50	4
50超～ 100	6
100超～ 200	8

〈図 F-11〉 スライド治具 (金属製)



●レアフロンリングの矯正方法

矯正方法 1

組合せシールは、バックリング、レアフロンリングを一体溝に装着後、レアフロンリングを矯正します。SPGWパッキンは、バックアップリング装着後、矯正してください。

〈図 F-12〉



〈図 F-13〉



〈図 F-14〉



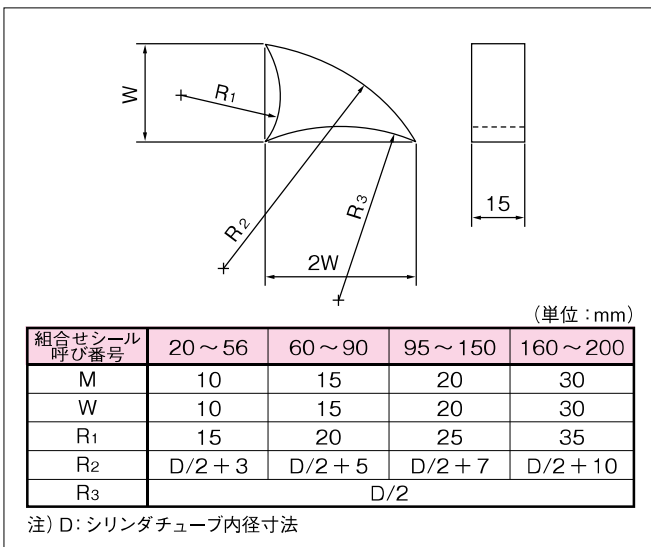
①図に示すツイストバー、アダプタを用意してください。ツイストバー、アダプタを図のようにセットします。このとき、レアフロンリングがバンドの中央に位置するようにしてください。

②約10秒以上締め付けてください。

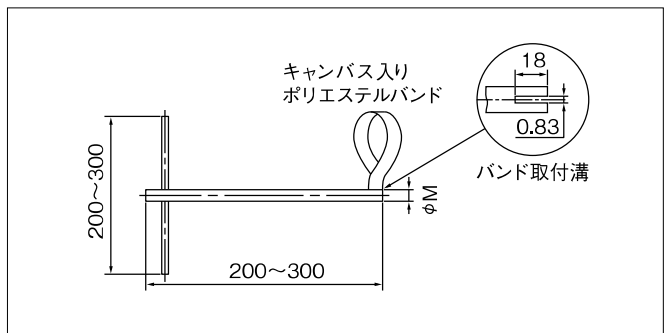
③以上で装着は完了ですが、レアフロンリングの内外周面は密封性に影響をおよぼしますので、“きず”をつけないようにご注意ください。

〔矯正方法 1 用治具〕

〈図 F-15〉 アダプタ (レアフロン)



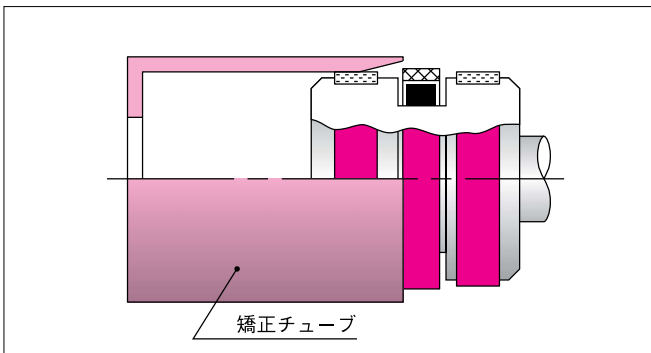
〈図 F-16〉 ツイストバー (金属、キャンバス入りポリエステルバンド)



押込み治具、スライド治具、アダプタ、ツイストバー、矯正チューブについては NOK で製作しております。別途、ご用命ください。

矯正方法 2

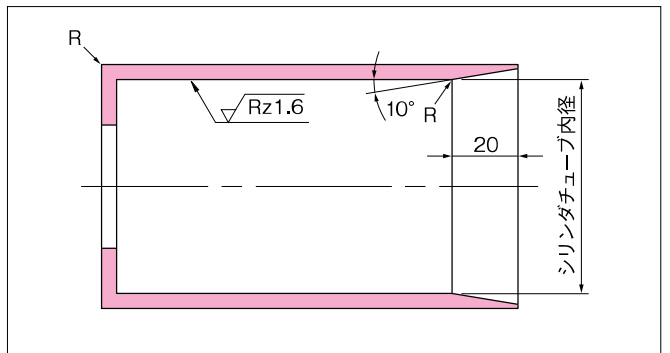
〈図 F-17〉



①図 F-17 に示す矯正チューブを用意してください。

②矯正チューブ内面に作動油 (実機使用油) を塗布してからピストンを挿入し、約10秒放置後ピストンを抜いてください。

〈図 F-18〉 矯正チューブ (金属製)

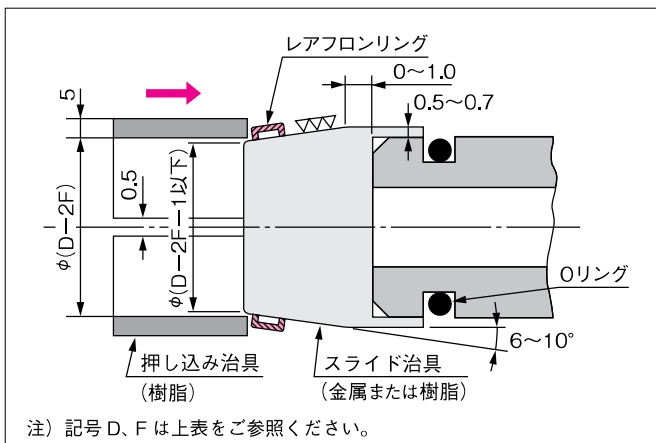


●適用型式 SPGCパッキン

SPGCパッキンのシリンダチューブ内径φ50未満のものについては、原則として分割溝にしてください。しかし、やむをえず分割溝にできない場合、およびシリンダチューブ内径φ50以上のものには、取付溝にOリングを装着してから、レアフロンリングを図のような治具で装着してください。

D	F
～ 56 以下	1.3
58 ～ 160 以下	1.5
165 ～ 400	2.0

〈図 F-19〉



■装着方法D. 分割溝への装着（ピストンパッキン全般）

分割溝の場合特別な治具はいりません。手で簡単に装着できます。

取付溝・角などで“きず”をつけないようご注意ください。

装着例 2-2 ロッドパッキン

■装着方法E. アイアンラバーUパッキンの一体溝への装着 （主な適用型式：ISI、IUIS、USI）

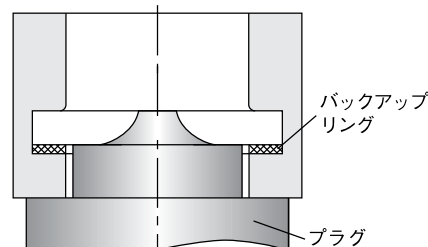
小径品では、一体溝に装着できないものがありますので、寸法表でご確認ください。

装着方法

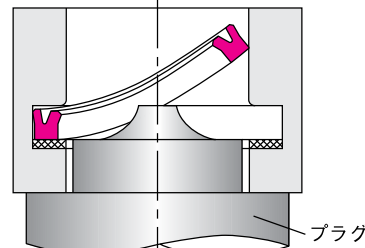
- ①バックアップリング併用の場合は、まずバックアップリングを図 F-20 のように取付溝に装着してください。
- ②それぞれの径に適した専用プラグ、押し棒を準備してください。材料は軟らかい樹脂製とし、プラグ上部は、パッキンが溝にすべり込むようになだらかな形状にする必要があります。パッキンを手で図 F-21 のように装着します。
- ③専用押し棒でパッキン最上端を押し込むと、パッキンは簡単に“パチン”と音を立てて取付溝に装着されます。

図F-21、22の工程は、パッキンの永久変形を防止するために、できるだけすばやく作業することが必要です。途中で停止、中断しないようご注意ください。

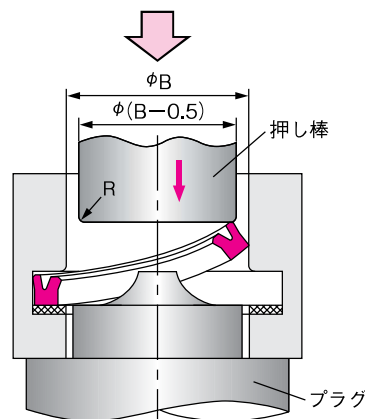
図F-20



図F-21



図F-22



■装着方法F. ニトリルゴムUパッキンの一体溝への装着 （主な適用型式：IUH、USH）

小径品では、一体溝に装着できないものがありますので、寸法表でご確認ください。

装着方法

- ① パッキンを指で図 F-23 のようにハート形に変形させてください。このとき、“つめ”でパッキンに“きず”をつけないでください。
- ② 取付溝に挿入したパッキンは、少したわむ場合がありますので、指あるいはヘラなどで修正してください。

永久変形が生じないように、パッキンをすばやく装着してください。

〈図 F-23〉



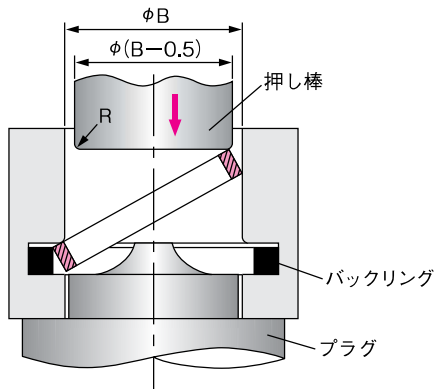
■装着方法G. 組合せシールの一体溝への装着 (主な適用型式: SPN、SPNO、SPNS)

ロッド径φ50以下 (SPNSは、ロッド径φ30以下) の場合、一体溝に装着できませんので分割溝にしてください。
ロッド径φ50 (SPNSは、ロッド径φ30) を超える場合には、次の要領で装着してください。

装着方法 1

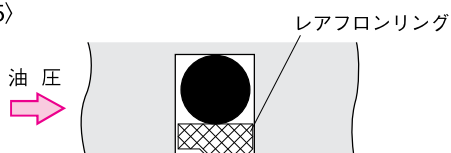
- ① バックリングを取付溝に装着ください。
- ② それぞれの径に適した専用プラグ、押し棒を準備してください。
- ③ 図 F-24 のようにレアフロリングを取付溝の片側に装着し、押し棒で溝まで押し込んでください。

〈図 F-24〉



SPNSは、方向性がありますので、レアフロリングの装着方向にご注意ください。(図 F-25)

〈図 F-25〉



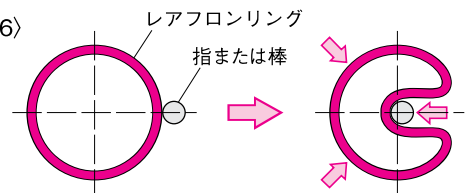
装着方法 2

レアフロリングを変形させて装着する場合は、次の要領で装着してください。ただし、変形はシール性に影響しますので、最小限に留めてください。

- ① バックリングを取付溝に装着ください。

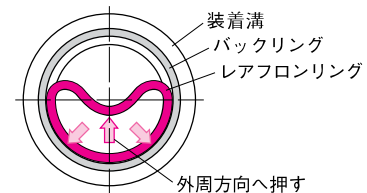
- ② レアフロリングを指、または棒で図 F-26 のようにハート形に変形させてください。このとき、鋭く曲げないようにご注意ください。

〈図 F-26〉



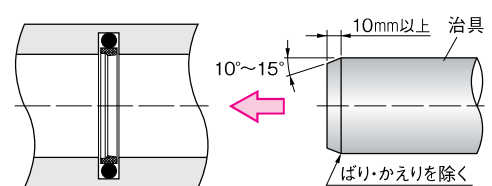
- ③ レアフロリングを溝に入れ、元の形になるよう中から外周方向に押してください。

〈図 F-27〉



- ④ 治具 (またはロッド) を数回挿入して、レアフロリング内周の変形を矯正してください。

〈図 F-28〉



■装着方法H. 分割溝への装着 (ピストンパッキン全般)

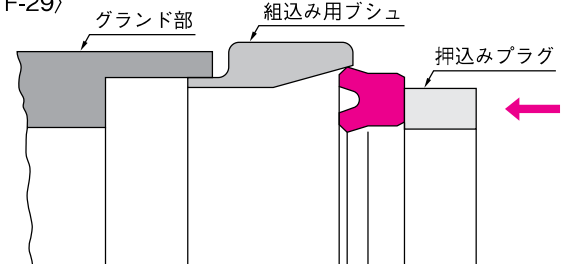
● Uパッキン

ヒール部から装着する時は、特に治具は必要でなく簡単に装着できます。

リップ部から装着する時は、取付溝の角で“きず”をつけないよう特にご注意願います。

なお、図 F-29 のように組込み用ブシュと押込みプラグを使用する方法があります。

〈図 F-29〉



● 組合せシール

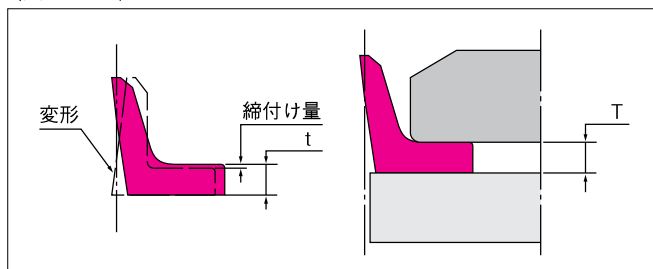
SPNC パッキンの場合には、必ずバックリング (Oリング) とレアフロリングを組合せて同時に装着してください。SPN、SPNO、SPNS パッキンの場合には、別々に装着してもかまいません。

装着例2-3 Cパッキン(適用型式:CPI,CPH)

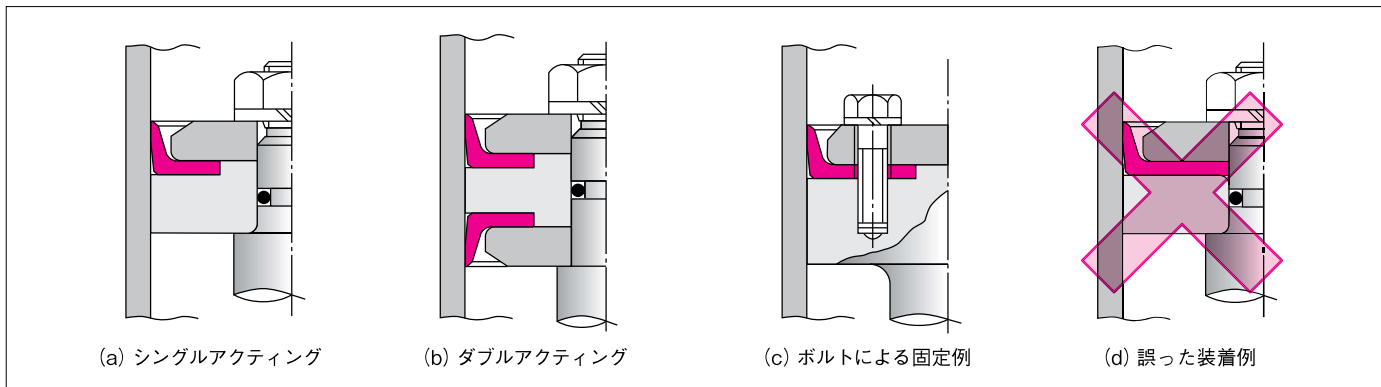
Cパッキンの取付溝構造は、適度な締付けが得られるように、図F-30-1(a)、(b)、(c)のような構造に設計してください。

締付けが過剰になると、図F-30-2のような変形を起こしてしまいます。

〈図F-30-2〉



〈図F-30-1〉



装着例2-4 Vパッキン(主な適用型式:V99F,V96H)

V型パッキンをグランド部（パッキンケース）に装着する際には、とくに治具は必要ありません。

装着方法

- ① グランド内部をよく清掃して、グリースまたは作動油を軽く塗布してください。
- ② グリースまたは作動油をパッキン表面に塗布し、パッキンがねじれたり、ゆがんだりしないように、一個ずつ確実に挿入してください。
- ③ ロッドシール用V形パッキンのグランド部が図F-31のような構造をしている場合、ねじ部や面取り部でリップ先端に“きず”をつけないようにしてください。また、面取り部に、“かえり”や“ぼり”がないことを確認してからパッキンを挿入してください。

- ④ “パッキン押え”の締付けは、シムなどを調整し、パッキンを固定させる程度にしてください。初期締付け量は、159ページをご参照ください。

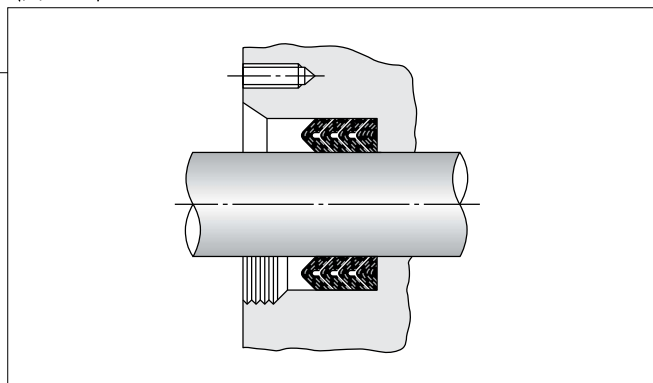
過剰な締付けは、パッキンの摩擦や摩耗が増大し、寿命を短くしてしまいます。

- ⑤ 布入りゴムパッキンは、使用中作動圧力により圧縮され、グランド部のなかで動き、漏れを生じる場合があります。このとき、パッキン押えを増し締めして調節する必要があります。

その場合、1回当たりの締付け量は、図F-32の限度内で実施してください。

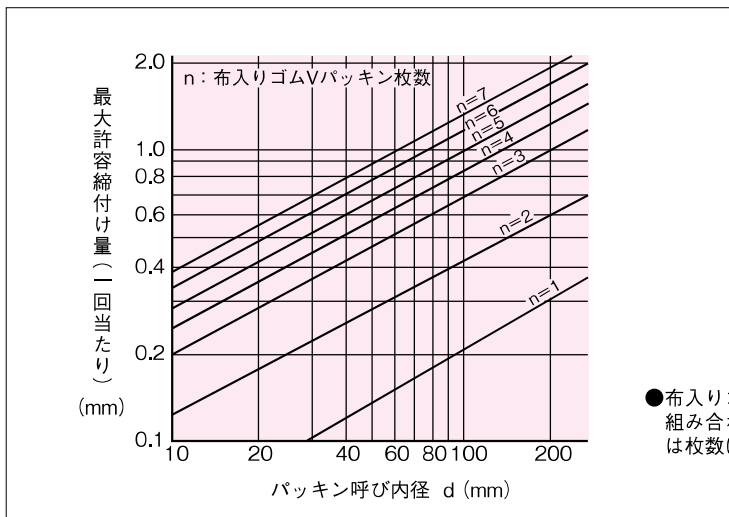
なお、ゴムVパッキンだけの組合せの場合は、増し締めしないでください。

〈図F-31〉



● 布入りゴムVパッキンとゴムVパッキンを組み合わせて使用する場合、ゴムVパッキンは枚数に数えないでください。

〈図F-32〉 最大許容締付け量



装着例2-5 バッファリング (適用型式：HBTS、HBY)

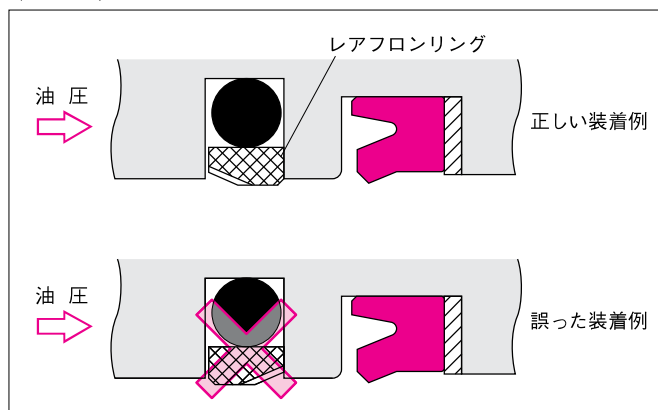
バッファリングは、一体溝に装着できます。

● HBTS

SPNパッキンと同様の要領で、F-7 ページの装着方法を参照の上装着してください。

図F-33のように、レアフロリングの装着方向にご注意ください。

〈図F-33〉

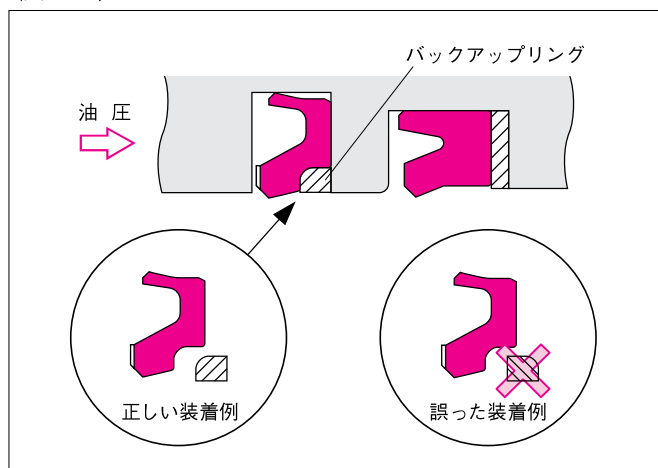


● HBY

パッキンは、指でハート形に変形させて装着した後、バックアップリングをはめてください。

図F-34のようにバックアップリングの装着方向にご注意ください。

〈図F-34〉



3. ダストシールの装着方法

(ダストシール全般)

● DSI, LBI, LBH, LBHK

ゴム単体のダストシールのため、“つめ”で“きず”をつけないようにハート形に変形し、装着してください。LBHKを屋外で使用する場合は、防錆のために、装着溝内にグリスを十分塗布してください。

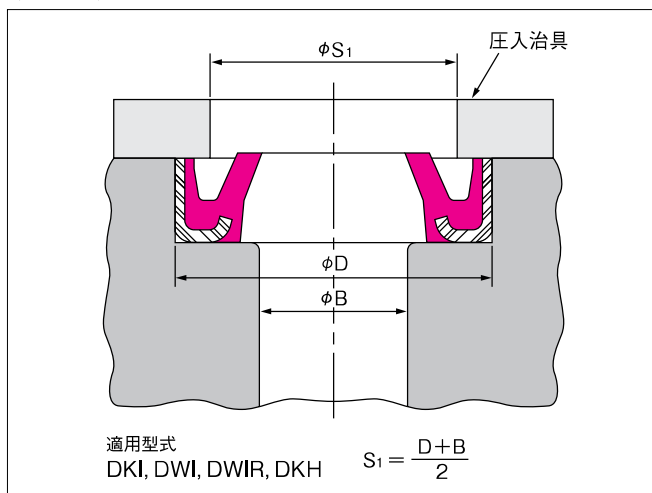
● DKI, DWI, DWIR, DKBI, DKBI3, DKBZ, DKH, DKB

ハウジングに圧入し使用されますので、下図のような圧入治具を用意してください。

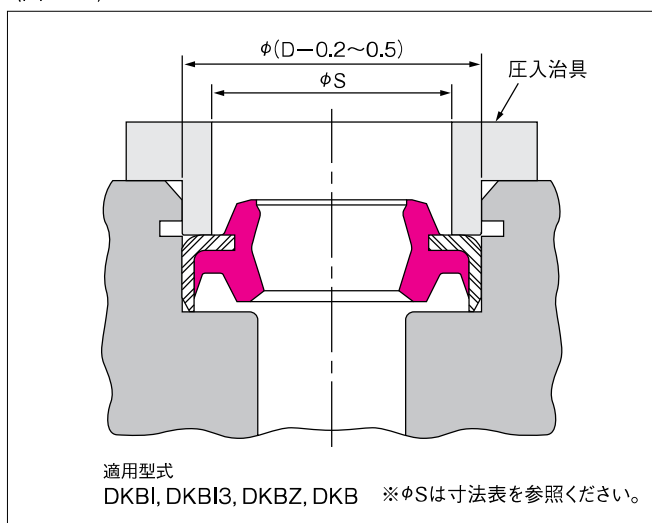
装着方法

- ①ダストシールをハウジング穴に水平にセットしてください。
- ②ダストシールのリップを変形させたり、傾斜させないように、圧入治具を使用してプレスで圧入してください。

〈図F-35〉



〈図F-36〉

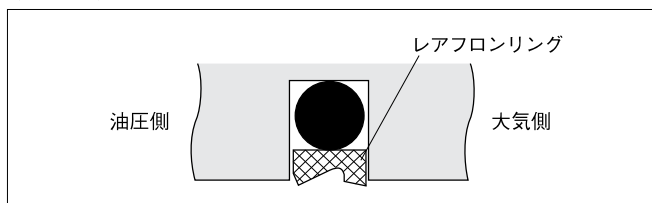


● DSPB

SPNパッキンと同様の要領で、F-7 ページの装着方法を参照の上装着してください。

図F-37のように、レアフロリングの装着方向にご注意ください。

〈図F-37〉



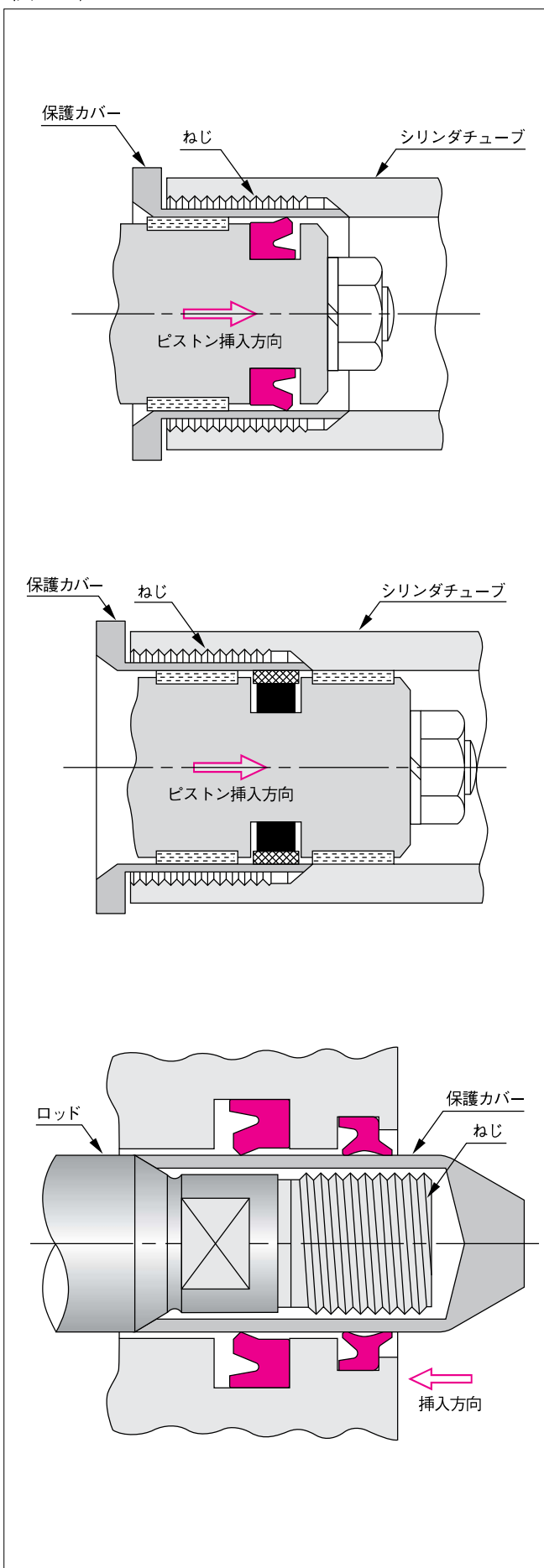
4. シリンダ組立て上のご注意

パッキンの密封性能は、シリンダの組立方法で大きく影響を受けますので、次の点に十分ご注意ください。

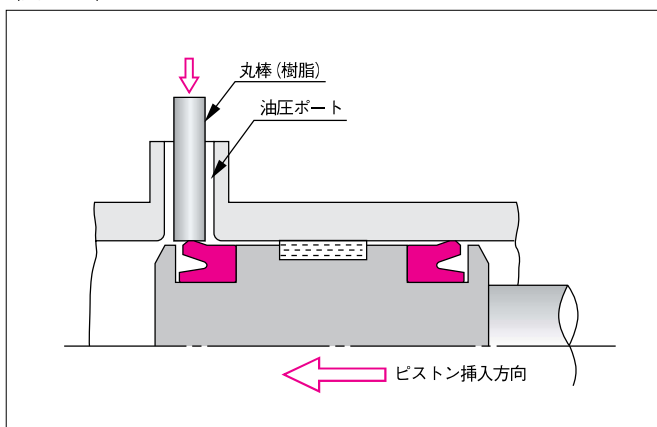
1. シリンダチューブ内面、配管内部の異物は除去してください。
2. 保管中のパッキンを使用する場合は、ちり(塵)や砂じん(塵)などの異物が付着したものは使用しないでください。漏れの原因になります。
3. パッキンやグランド部、ロッド表面およびシリンダチューブ内面には、作動油(実機使用油)を塗布してからシリンダを組立ててください。
4. パッキンのリップ部が、“ねじ”や段付き部に直接あたらないように、保護カバーをしてください。(図 F-38)
5. パッキンのリップ部を、図 F-39 のように油圧ポート穴を通過させなければならないときには、リップ部を軽く丸棒(樹脂)で押しつけてください。これは、ポート穴の面取り部分によって、パッキンのリップ部に“きず”をつけないためです。

シリンダチューブに直接油圧ポート穴をあけるときは、図 F-40 のように、面取りをしてください。

〈図 F-38〉



〈図 F-39〉



〈図 F-40〉

