

C-b

種類と特徴および選定

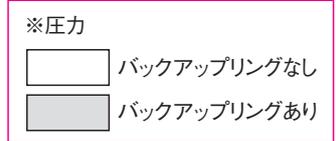
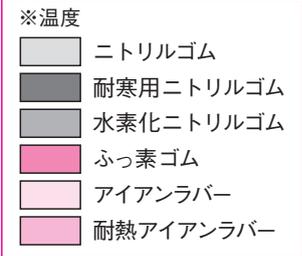
1. 往復動用油圧シールの種類と特徴 ————— C-b-2
 - (1)ピストン専用パッキン ————— C-b-2
 - (2)ロッド専用パッキン ————— C-b-4
 - (3)ピストン・ロッド両用パッキン ————— C-b-6
2. ダストシールの種類と特徴 ————— C-b-8
 - (1)往復動用ダストシール ————— C-b-8
 - (2)揺動用ダストシール ————— C-b-10
3. 油圧機器用関連製品の種類と特徴 ————— C-b-10
4. バックアップリングの適用範囲 ————— C-b-12
5. ウェアリングの適用範囲 ————— C-b-14
6. パッキンの型式選定フローチャート ————— C-b-16
 - (1)ロッドシール ————— C-b-16
 - (2)ピストンシール ————— C-b-18
 - (3)ダストシール ————— C-b-20

本カタログに記載されているパッキンは、医療用具に適するように設計・製造しておりませんので、人体に移植したり、体液や生体組織に接触する医療用具用途には使用しないでください。

C-b. 種類と特徴および選定

パッキンの性能を十分に発揮させるためには、使用条件に適した材料・型式を選定する必要があります。

この章では、本カタログに記載されている油圧機器用シール、及び関連製品の種類と特徴、及び型式の選定方法をご紹介します。



1. 往復動用油圧シールの種類と特徴

(1) ピストン専用パッキン

(表B-1) 往復動用油圧シール ピストン専用パッキン

種類	分類	型式	形状	材料	主な適用流体	圧力(MPa) <small>注1)</small>		温度(°C) <small>注2)</small>		速度(m/s)	
						0	20 40 60	-50 -40 -20 0	100 200		
U パ キ ン		ODI		アイアンラバー (U801)	一般石油系作動油	0	35 70	-35	100	0.03~1.0	
		OSI		アイアンラバー (U801)		0	30 42	-30	100		
		OUI		アイアンラバー		U801	0	30 42	-30		100
				U641		0	30 42	-30	110		
		OUHR		ニトリルゴム		A505	一般石油系作動油 水グリコール系作動油 水-油エマルジョン系作動油	0	14 21		-25
A567		ニトリルゴム	A567	低温用石油系作動油 (一般石油系作動油) 注) 一般石油系作動油をご使用の場合はA527を推奨します	0	14 21	-55	80	0.008~1.0		
					0	14 21	-25	100			
OKH		ニトリルゴム	A566	一般石油系作動油 水グリコール系作動油 水-油エマルジョン系作動油	0	14 21	-25	100	0.008~1.0		
			A567	低温用石油系作動油 (一般石油系作動油) 注) 一般石油系作動油をご使用の場合はA527を推奨します	0	14 21	-55	80			
ピ ス ト ン シ ー ル 専 用 パ キ ン	組 合 せ シ ー ル	SPGO		①レアフロン (19YF) ②ニトリルゴム ふっ素ゴム	A305	一般石油系作動油 水グリコール系作動油 水-油エマルジョン系作動油	0	35	-30	100	0.005~1.5
					F201	一般石油系作動油 りん酸エステル系作動油	0	35	-20	160	
		SPG		①レアフロン (19YF) ②ニトリルゴム ふっ素ゴム	A980	一般石油系作動油 水グリコール系作動油 水-油エマルジョン系作動油	0	35	-40	100	
					F201	一般石油系作動油 りん酸エステル系作動油	0	35	-20	160	
		SPGM		①レアフロン (55YF) ②ニトリルゴム ふっ素ゴム	A305	一般石油系作動油 水グリコール系作動油 水-油エマルジョン系作動油	0	35	-30	100	
					F201	一般石油系作動油 りん酸エステル系作動油	0	35	-20	160	
		SPGN		①ポリアミド樹脂 (21NB) ②ニトリルゴム (A626)		一般石油系作動油 水グリコール系作動油 水-油エマルジョン系作動油	0	50	-30	110	
		SPGW		①レアフロン (19YF) ②ポリアミド樹脂 (12NM 又は 80NP) ③ニトリルゴム ふっ素ゴム 水素化ニトリルゴム	A980	一般石油系作動油 水グリコール系作動油 水-油エマルジョン系作動油	0	50	-40	100	
					F201	一般石油系作動油 りん酸エステル系作動油	0	50	-20	160	
					G928	一般石油系作動油 水グリコール系作動油 水-油エマルジョン系作動油	0	50	-25	120	
SPGC		①レアフロン (31BF) ②ニトリルゴム ふっ素ゴム	A305	一般石油系作動油 水グリコール系作動油 水-油エマルジョン系作動油	0	2	-30	100			
			F201	一般石油系作動油 りん酸エステル系作動油	0	2	-20	160			
C パ キ ン		CPI		アイアンラバー (U801)	一般石油系作動油	0	7	-35	100	0.01~0.3	
		CPH		ニトリルゴム (A102) (A103) (A104) (A505)	一般石油系作動油 水グリコール系作動油 水-油エマルジョン系作動油	0	3.5	-25	100		

- 注1) はみ出しすぎの大きさにより、バックアップリングが必要となる場合がありますので C-b-13 ページの図 B-7 および寸法表をご参照ください。
- 注2) 温度は、パッキンとしての許容温度範囲をゴム材料毎で色標示しています。(←左参照)
- 注3) 低速で使用する場合は、シリンダ構造、使用条件により、スティックスリップが発生することがありますので、別途 NOK にご相談ください。
- 注4) 小径品では一体溝に装着できないものがあります。
- 注5) 寸法表欄に、一印があるものは特殊仕様のため、寸法記載はありません。ご注文の際は、NOK にご相談ください。
- 注6) 特殊な流体をご使用の場合は、NOK にご相談ください。

次のような場合には、使用条件の相乗作用による影響を十分に考慮する必要がありますので、別途 NOK にご相談ください。

- (1) 最低圧力が常時 3MPa 以上かかる場合。
- (2) 許容温度、圧力限界値近傍で使用する場合。
- (3) 微小ストロークで使用する場合。(微小ストロークでの使用例は、C-g-10、11 ページをご参照ください。)
- (4) ロッドの伸び行程の速度が縮み行程より速い場合。

スタンダード
プロダクツ
(Cat.No.002)
寸法表・
参照ページ

ストローク (mm)	しゅう動 抵抗	一体溝 装着性 ^{注4)}	特 徴		
2,000以下	中	不可	・大断面設計となっており、幅広い圧力範囲にご使用できます	・材料にアイアンラバー(ポリウレタンエラストマーのNOK商標名) U801を使用し、優れた耐摩耗性、密封性能を有しています	C-3
	中	可	・小断面設計となっており、一体溝に装着することができます	・ODIを小断面化したパッキンです	C-11
	中	可		・背圧による破損を防止する対策を施しています ・耐熱性に優れたU641もご用意しています	C-14
	小	可		・スティックスリップ対策を施しています ・摩擦抵抗が低く、しかも背圧による破損を防止する対策を施しています ・耐寒性に優れたニトリルゴムA567もご用意しており、特殊な低温用油(MIL H 5606)でもご使用できます	C-16
	小	可		・スティックスリップ対策を施しています ・耐寒性に優れたニトリルゴムA567もご用意しており、特殊な低温用油(MIL H 5606)でもご使用できます ・ウエアリング兼用バックアップリングBRL型と組合わせて使用することもできます(組合せ使用例:P49を参照ください)	C-18
	極小	可	・しゅう動材にレアフロン(四ふっ化エチレン樹脂のNOK商品名)を使用しており、しゅう動抵抗が小さく、スティックスリップの発生を抑制します また、耐摩耗性に優れています ・一つのパッキンで両方向のシールが可能なため、取付スペースが小さくて済みます	・組合せシールの標準タイプで、幅広い範囲にご使用できます ・SPGと同様の性能を有し、JIS標準Oリングを使用しており、取付スペースが小さくて済みます	C-21
	極小	可		・SPGWと同様の性能を有し、圧力変動が大きく、しゅう動速度が速い場合に使用します	C-25
	極小	可		・レアフロンリングの端面に油圧導入のためのスリットを設けた、吹き抜け漏れを防止するパッキンです	C-30
	極小	可		・油圧導入スリットを設け、吹き抜け漏れを防止します ・シールリングに1か所ステップカットを施すことにより、組付け性に優れます ・SPGWに対し、省スペース化ができます	C-32
	極小	可	・しゅう動材にレアフロン(四ふっ化エチレン樹脂のNOK商品名)を使用しており、しゅう動抵抗が小さく、スティックスリップの発生を抑制します また、耐摩耗性に優れています ・一つのパッキンで両方向のシールが可能なため、取付スペースが小さくて済みます	・SPGの耐はみ出し性を改良した高圧用シールです ・ポリアミド樹脂のバックアップリング材により、長寿命が得られます	C-35
	極小	可		・SPGの耐はみ出し性を改良した高圧用シールです ・ポリアミド樹脂のバックアップリング材により、長寿命が得られます	C-35
	極小	可 ^{注4)}		・Oリング溝(JIS B 2406 P系列)にそのまま使用できます ・Oリングに比べしゅう動抵抗が小さく、長寿命が図れます ・空圧用としてもご使用できます	C-38
	小	不可	・比較的低压用で使用されます	・材料にアイアンラバーU801を使用し、優れた耐摩耗性、密封性能を有しています	C-42
	小	不可		・耐油性に優れたニトリルゴムを使用し、しゅう動抵抗を小さくできます	C-44

1. 往復動用油圧シールの種類と特徴

(2) ロッド専用パッキン

〈表B-2〉 往復動用油圧シール ロッド専用パッキン

※圧力

□ バックアップリングなし

■ バックアップリングあり

※温度

■ ニトリルゴム

■ 耐寒用ニトリルゴム

■ 水素化ニトリルゴム

■ ふっ素ゴム

■ アイアンラバー

■ 耐熱アイアンラバー

種類	分類	型式	形状	材料	主な適用流体	圧力(MPa) ^{注1)}		温度(°C) ^{注2)}		速度(m/s)		
						0 20 40 60	70	-50 -40 -20 0 100 200				
Uパッキン	Uパッキン	IDI		アイアンラバー (U801)	一般石油系作動油	0-70	35-70	-35-100		0.03~1.0		
		ISI		アイアンラバー		U801	0-42	30-42	-30-100			
				アイアンラバー		U641	0-42	30-42	-10-110			
		IUIS		アイアンラバー		U801	0-42	30-42	-30-100			
				アイアンラバー		U641	0-42	30-42	-10-110			
		IUH		ニトリルゴム		A505	一般石油系作動油 水グリコール系作動油 水-油エマルジョン系作動油	0-21	14-21		-25-100	
					A567	低温用石油系作動油 (一般石油系作動油) 注) 一般石油系作動油をご使用の場合はA527を推奨します	0-21	14-21	-55-80			
					G928	一般石油系作動油 水グリコール系作動油 水-油エマルジョン系作動油	0-21	14-21	-25-120			
		ロッドシール専用パッキン	ロッドシール専用パッキン	UNI		①アイアンラバー (U801) ②シリコンゴム (S813) (組合せ)	一般石油系作動油 低温用石油系作動油	0-42	30-42	-45-100		0.03~1.0
				SPNO		(組合せ)	①レアフロン (19YF) ②ニトリルゴム ふっ素ゴム	A305	一般石油系作動油 水グリコール系作動油 水-油エマルジョン系作動油	0-35	35	-30-100
F201	一般石油系作動油 りん酸エステル系作動油						0-35	35	-20-160			
SPN				(組合せ)	①レアフロン (19YF) ②ニトリルゴム ふっ素ゴム	A980	一般石油系作動油 水グリコール系作動油 水-油エマルジョン系作動油	0-35	35	-40-100		
						F201	一般石油系作動油 りん酸エステル系作動油	0-35	35	-20-160		
SPNS				(組合せ)	①レアフロン (55YF) ②ニトリルゴム ふっ素ゴム	A305	一般石油系作動油 水グリコール系作動油 水-油エマルジョン系作動油	0-35	35	-30-100		
						F201	一般石油系作動油 りん酸エステル系作動油	0-35	35	-20-160		
SPNC				(組合せ)	①レアフロン (31BF) ②ニトリルゴム ふっ素ゴム	A305	一般石油系作動油 水グリコール系作動油 水-油エマルジョン系作動油	0-2	2	-30-100		
						F201	一般石油系作動油 りん酸エステル系作動油	0-2	2	-20-160		

- 注1) はみ出しすぎの大きさにより、バックアップリングが必要となる場合がありますので C-b-13 ページの図 B-7 および寸法表をご参照ください。
- 注2) 温度は、パッキンとしての許容温度範囲をゴム材料毎で色標示しています。(←左参照)
- 注3) 低速で使用する場合は、シリンダ構造、使用条件により、スティックスリップが発生することがありますので、別途 NOK にご相談ください。
- 注4) 小径品では一体溝に装着できないものがあります。
- 注5) 寸法表欄に、一印があるものは特殊仕様のため、寸法記載はありません。ご注文の際は、NOK にご相談ください。
- 注6) 特殊な流体をご使用の場合は、NOK にご相談ください。

次のような場合には、使用条件の相乗作用による影響を十分に考慮する必要がありますので、別途 NOK にご相談ください。

- (1) 最低圧力が常時 3MPa 以上かかる場合。
- (2) 許容温度、圧力限界値近傍で使用する場合。
- (3) 微小ストロークで使用する場合。(微小ストロークでの使用例は、C-g-10、11 ページをご参照ください。)
- (4) ロッドの伸び行程の速度が縮み行程より速い場合。

スタンダード
プロダクト
(Cat.No.002)
寸法表・
参照ページ

ストローク (mm)	しゅう動 抵抗	一体溝 装着性 ^{注4)}	特 徴		
2,000以下	中	不可	・大断面設計となっており、幅広い圧力範囲にご使用できます	・材料にアイアンラバーU801を使用し、優れた耐摩耗性、密封性能を有しています	C-47
	中	可	・小断面設計となっており、一体溝に装着することができます	・IDIを小断面化したパッキンです ・耐熱性に優れたU641もご用意しています	C-55
	中	可		・背圧による破損を防止する対策を施しています ・耐熱性に優れたU641もご用意しています	C-58
	小	可 ^{注4)}		・背圧による破損を防止する対策を施しています ・耐熱性に優れたニトリルゴムA567もご用意しており、特殊な低温用油(MIL H 5606)でもご使用できます ・耐熱性・耐摩耗性に優れた水素化ニトリルゴム(H-NBR) G928材もご用意しております	C-61
	中	不可		・低温、高圧用に使用されます	・材料にアイアンラバーを使用し、バックリングにより低温時のしめしろ減少を防ぎます
	極小	可 ^{注4)}	・しゅう動材にレアフロン(四ふっ化エチレン樹脂のNOK商品名)を使用しており、しゅう動抵抗が小さく、スティックスリップの発生を抑制します また、耐摩耗性に優れています	・組合せシールの標準タイプで、幅広い範囲にご使用できます	C-67
	極小	可 ^{注4)}		・SPGOと同様の性能を有し、圧力変動が大きく、しゅう動速度が速い場合に使用します	C-70
	極小	可 ^{注4)}	・しゅう動材にレアフロン(四ふっ化エチレン樹脂のNOK商品名)を使用しており、しゅう動抵抗が小さく、スティックスリップの発生を抑制します	・SPNO、SPNIに比べ、シール性能が優れます	C-73
	極小	不可		・Oリング溝(JIS B 2406 P系列)にそのまま使用できます ・Oリングに比べしゅう動抵抗が小さく、長寿命が図れます ・空圧用としてもご使用できます	C-77

1. 往復動用油圧シールの種類と特徴

(3) ピストン・ロッド両用パッキン

〈表B-3〉 往復動用油圧シール ピストン・ロッド両用パッキン

種類	分類	型式	形状	材料	主な適用流体	圧力 (MPa) ^{注1)}		温度 (°C) ^{注2)}		速度 (m/s)
						0 20 40 60	-50 -40 -20 0 100 200			
U パ ッキ ン	U P I	UPI		アイアンラバー (U801)	一般石油系作動油			0.03~1.0		
		USI		アイアンラバー (U593)						
	U P H	UPH		ニトリルゴム ふっ素ゴム	A505	一般石油系作動油 水グリコール系作動油 水-油エマルジョン系作動油				
					F357	一般石油系作動油 りん酸エステル系作動油				
	U S H	USH		ニトリルゴム ふっ素ゴム	A505	一般石油系作動油 水グリコール系作動油 水-油エマルジョン系作動油				
					A567	低温用石油系作動油 (一般石油系作動油) 注) 一般石油系作動油をご使用の場合はA527を推奨します				
V パ ッキ ン	V 9 9 F	V99F		布入りニトリルゴム	一般石油系作動油 水グリコール系作動油 水-油エマルジョン系作動油 水			0.05~1.0		
		V 9 6 H	V96H		A505	一般石油系作動油 水グリコール系作動油 水-油エマルジョン系作動油 水				
F357	一般石油系作動油 りん酸エステル系作動油 農薬									

※温度

- ニトリルゴム
- 耐寒用ニトリルゴム
- 水素化ニトリルゴム
- ふっ素ゴム
- アイアンラバー
- 耐熱アイアンラバー

※圧力

- バックアップリングなし
- バックアップリングあり

次のような場合には、使用条件の相乗作用による影響を十分に考慮する必要がありますので、別途NOKにご相談ください。

- (1) 最低圧力が常時3MPa以上かかる場合。
- (2) 許容温度、圧力限界値近傍で使用する場合。
- (3) 微小ストロークで使用する場合。(微小ストロークでの使用例は、C-g-10、11ページをご参照ください。)
- (4) ロッドの伸び行程の速度が縮み行程より速い場合。

- 注1) はみ出しすぎの大きさにより、バックアップリングが必要となる場合がありますので C-b-13 ページの図B-7 および寸法表をご参照ください。
- 注2) 温度は、パッキンとしての許容温度範囲をゴム材料毎で色標示しています。(←左参照)
- 注3) 低速で使用する場合は、シリンダ構造、使用条件により、スティックスリップが発生することがありますので、別途 NOK にご相談ください。
- 注4) 小径品では一体溝に装着できないものがあります。
- 注5) 寸法表欄に、一印があるものは特殊仕様のため、寸法記載はありません。ご注文の際は、NOK にご相談ください。
- 注6) 特殊な流体をご使用の場合は、NOK にご相談ください。

スタンダード
プロダクト
(Cat.No.002)
寸法表・
参照ページ

ストローク (mm)	しゅう動 抵抗	一体溝 装着性 ^{注4)}	特 徴		
2,000以下	中	不可	・ピストンシール、ロッドシール両方に使用することができます ・大断面設計となっており、幅広い用途にご使用できます	・材料にアイアンラバーU801を使用し、優れた耐摩耗性、密封性能を有しています	C-81
	小	可 ^{注4)}	・ピストンシール、ロッドシール両方に使用することができます ・小断面設計となっており、一体溝に装着することができます	・UPIを小断面化したパッキンです ・背圧による破損を防止する対策を施しています	C-87
	中	不可	・ピストンシール、ロッドシール両方に使用することができます ・大断面設計となっており、幅広い用途にご使用できます	・材料にニトリルゴム、ふっ素ゴムをご用意し、広範囲の温度領域で使用できます ・サイズも豊富に揃えてあります	C-91
	小	可 ^{注4)}	・ピストンシール、ロッドシール両方に使用することができます ・小断面設計となっており、一体溝に装着することができます	・UPHを小断面化したパッキンです	C-99 — C-99
	大	不可	・使用圧力に応じ数枚のパッキンを重ねて使用することにより、過酷な条件の所でもご使用できます ・Uパッキンに比べ取付幅寸法が大きくなり、密封性能が劣る欠点があります	・Vパッキンの標準タイプです	C-103
	大	不可	・使用圧力に応じ数枚のパッキンを重ねて使用することにより、過酷な条件の所でもご使用できます ・Uパッキンに比べ取付幅寸法が大きくなり、密封性能が劣る欠点があります	・V99Fに比較し、よりシール性能を重視する場合に使用されます ・V99Fと組み合わせて使用することをおすすめします	C-109 —

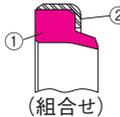
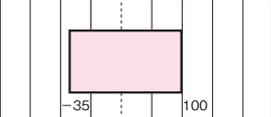
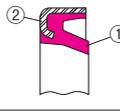
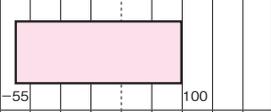
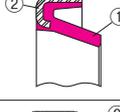
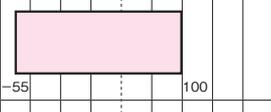
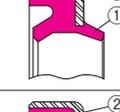
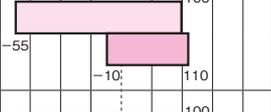
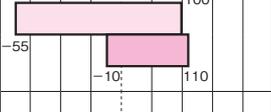
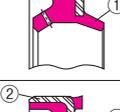
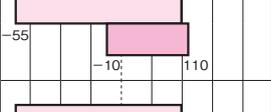
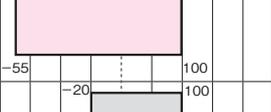
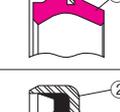
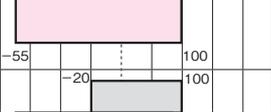
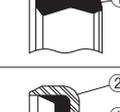
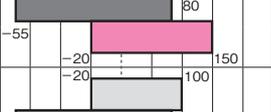
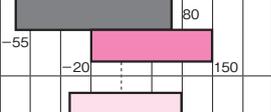
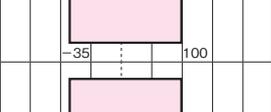
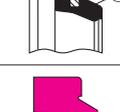
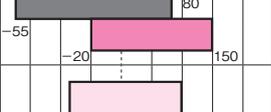
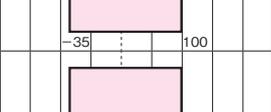
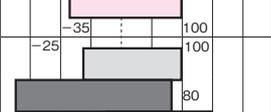
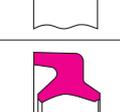
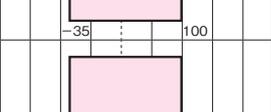
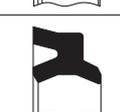
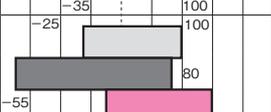
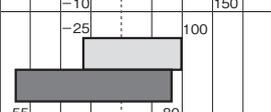
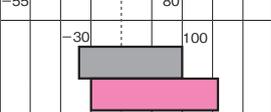
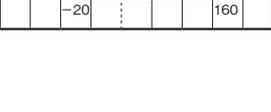
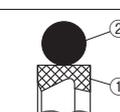
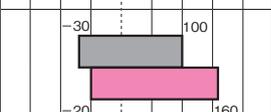
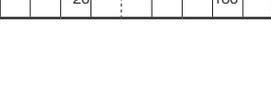
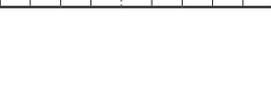
2. ダストシールの種類と特徴

(1) 往復動用ダストシール

ダストシールは、ダストの侵入を防ぐことはもちろんですが、ロッドパッキン、バッファリングとの組み合わせによるシーリングシステムにより、ロッド付着油のかき出しを抑えることも可能です。使用機種により、要求性能がそれぞれ異なりますので、油のかき出しを極力少なく抑える必要のあるシリンダの場合には、NOKへお問い合わせください。

※温度	
	ニトリルゴム
	耐寒用ニトリルゴム
	ふっ素ゴム
	アイアンラバー
	耐熱アイアンラバー

〈表B-4〉 往復動用ダストシール

種類	型式	形状	材料	主な適用流体	温度(°C) ^(注1)		耐ダスト性	油のかき出し
					-50 -40 -20 0 100 200			
ダ ス ト シ ー ル	DKI	 (組合せ)	①アイアンラバー (U801) ②冷間圧延鋼板 (SPCC)	・外部ダスト		◎	中	
	DWI		①アイアンラバー (U801) ②冷間圧延鋼板 (SPCC)			◎	小	
	DWIR		①アイアンラバー (U801) ②冷間圧延鋼板 (SPCC)			○	極小	
	DKBI		①アイアンラバー (U801) ②冷間圧延鋼板 (SPCC)		U801		◎	極小
					U641			
	DKBI3		①アイアンラバー (U801) ②冷間圧延鋼板 (SPCC)		U801		◎	極小
					U641			
	DKBZ		①アイアンラバー (U801) ②冷間圧延鋼板 (SPCC)			◎	極小	
	DKB		①ニトリルゴム ふっ素ゴム ②冷間圧延鋼板 (SPCC)		A795		○	極小
					A980			
					F975			
	DKH		①ニトリルゴム ふっ素ゴム ②冷間圧延鋼板 (SPCC)		A104		○	中
					A795			
					A980			
	DSI		アイアンラバー (U801)			○	中	
LBI		アイアンラバー (U593)		○	小			
LBH		ニトリルゴム ふっ素ゴム	A505		○	小		
			A567					
			F357					
LBHK		ニトリルゴム	A505		○	小		
			A567					
DSPB		①レアフロン (11YF) ②ニトリルゴム ふっ素ゴム	A305		○	小		
			F201					

注1) 温度は、ダストシールとしての許容温度範囲をゴム材料毎で色標示しています。
(←左参照)

注2) 低速で使用する場合は、シリンダ構造、使用条件により、スティックスリップ
が発生することがありますので、別途 NOKにご相談ください。

注3) 小径品では一体溝に装着できないものがあります。

注4) 寸法表欄に、一印があるものは特殊仕様のため、寸法記載はありません。
ご注文の際は、NOKにご相談ください。

スタンダード
プロダクト
(Cat.No.002)
寸法表・
参照ページ

ストッパーの 必要性	一体溝 装着性	特 徴	
無	不可	・機器の保護およびパッキンの機能維持のために、 外部からのダストの浸入を防ぐためのシールです	・材料にアイアンラバーを使用し、耐ダスト性に優れたダストシールです C-115
無	不可		・材料にアイアンラバーを使用し、建設機械のような過酷なダスト条件下 でのご使用に適しています C-118
無	不可		・材料にアイアンラバーを使用し、DWIと同様な性能があり、 油のかき出し防止および偏心追従性に優れています C-120
有	不可		・材料にアイアンラバーを使用し、油のかき出し防止を目的とした ダブルリップのダストシールです C-122
有	不可		・DKBIのオイルリップに1箇所小孔を設けており、蓄圧を解放すること によりダストシールの離脱・破損を防止します C-124
有	不可		・DKBIの耐ダスト性を改良し、耐ダスト性・油かき出し性のバランスを 持ったダストシールです C-126
有	不可		・材料にニトリルゴムを使用し、油のかき出し防止を目的とした ダブルリップのダストシールです C-128 — —
無	不可		・材料にニトリルゴムを使用したシングルリップのダストシールです ・材料 A795:外径区分φ300以下の場合 A104:外径区分φ300を越える場合 C-130 — —
—	可		・材料にアイアンラバーを使用したゴム単体のシングルリップの ダストシールです C-133
—	可		・材料にアイアンラバーを使用し、油のかき出し防止を目的とした ダブルリップのゴム単体のダストシールです C-136
—	可	・油のかき出し防止を目的とした、ダブルリップのゴム単体のダストシール です ・材料にニトリルゴム、ふっ素ゴムを用意していますので、広範囲の温度 範囲でご使用できます C-139 — C-139	
—	可	・ダストリップに副リップを設けており、溝外周部からのダスト・水浸入 防止に効果を発揮し、屋内・屋外のどちらでもご使用できます ・パッキンのオイルリップ、腰部に切り欠きを設けており、蓄圧防止特性 に優れます C-142	
—	可 ^{注3)}	・機器の保護およびパッキンの機能維持のために、 外部からのダストの浸入を防ぐためのシールです ・しゅう動材にレアフロン(四ふっ化エチレン樹脂のNOK商品名)を使用 しており、しゅう動抵抗が小さく、スティックスリップの発生を抑制します C-145 —	

2. ダストシールの種類と特徴

(2) 揺動用ダストシール

揺動用ダストシールは、主にヒンジピン・ブシュ部に使用されます。

往復動用ダストシールとは設計が異なり、リップ形状を特殊設計していますのでトルクが小さく、背部からのグリース給脂によるリリーフ効果があり、苛酷なダスト条件でも使用できます。

※温度	
	ニトリルゴム
	ふっ素ゴム
	アイアンラバー
	耐熱アイアンラバー
	耐寒～耐熱 ワイドレンジアイアンラバー

〈表B-5〉 往復動用関連部品

種類	分類	型式	形状	材料	主な適用流体	圧力 (MPa) ^{注1)}	温度 (°C) ^{注2)}				
							-50	-40	-20	0	100
揺動用ダストシール	ヒンジピンダストシール	DLI		①アイアンラバー ②冷間圧延鋼板 (SPCC)	U801 U593 ・外部ダスト	—					
		DLI2		①アイアンラバー (U451) ②冷間圧延鋼板 (SPCC)							

3. 油圧機器用関連製品の種類と特徴

パッキンのシール性能を十分に発揮させるためには、機種及び条件により、シール関連製品との組合せによる選定が必要です。

〈表B-6〉 往復動用関連部品

種類	分類	型式	形状	材料	主な適用流体	圧力 (MPa) ^{注1)}	温度 (°C) ^{注2)}					
							0	20	40	60	-50	-40
ロッド専用パッキン	バッファリング	HBV		①アイアンラバー ②ポリアミド樹脂 (12NM又は80NP)	U801 U641 UH05 ・一般石油系作動油	50						
		HBTS		①レアフロン (55YF) ②ニトリルゴム ふっ素ゴム			A305 F201 ・一般石油系作動油 ・水グリコール系作動油 ・水-油エマルジョン系作動油 ・りん酸エステル系作動油	35				
往復動用関連部品	ウエアリング	RYT		レアフロン (05ZF)	・一般石油系作動油 ・水グリコール系作動油 ・水-油エマルジョン系作動油 ・りん酸エステル系作動油 ・低温用石油系作動油	—						
		WRT2		レアフロン (08GF)								
		WR		布入りフェノール			12RS 15RS					
		WRR		布入りフェノール			12RS 15RS					
		WR		樹脂繊維入りポリエステル (88RS)								
	バックアップリング	KZT		レアフロン (05ZF)								
		BRT2		レアフロン (19YF)								
		BRT3		レアフロン (19YF)								
		BRN2		ポリアミド樹脂 (80NP)								
		BRN3		ポリアミド樹脂 (80NP)								
BRL		ポリアミド樹脂 (63NP)										

次のような場合には、使用条件の相乗作用による影響を十分に考慮する必要がありますので、別途NOKにご相談ください。

- (1) 最低圧力が常時3MPa以上かかる場合。
- (2) 許容温度、圧力限界値近傍で使用する場合。
- (3) 微小ストロークで使用する場合。(微小ストロークでの使用例は、C-g-10、11ページをご参照ください。)

注1) 温度は、パッキンとしての許容温度範囲をゴム材料毎で色標示しています。(←左参照)

注2) 低速で使用する場合は、シリンダ構造、使用条件により、スティックスリップが発生することがありますので、別途NOKにご相談ください。

注3) バックアップリングについては、パッキン寸法表に部品番号を記載しています。

スタンダード
プロダクト
(Cat.No.002)
寸法表・
参照ページ

速度 (m/s)	特 徴		
—	<ul style="list-style-type: none"> ・ヒンジピン・ブシュ部の回転・揺動用のダストシールです。苛酷なダスト条件下でも使用でき、機器の耐久性向上に寄与します ・グリースを充填する時にはリリース効果があり、古いグリースの排出が容易です 	<ul style="list-style-type: none"> ・材料にアイアンラバーを使用し、耐ダスト性に優れたヒンジピンシールの標準タイプです 	C-148
—		<ul style="list-style-type: none"> ・ハウジング径φ160以下に適用されています 	C-150

スタンダード
プロダクト
(Cat.No.002)
寸法表・
参照ページ

速度 (m/s)	特 徴		
0.03 ~1.0	<ul style="list-style-type: none"> ・ロッドパッキンと併用し、高負荷時における衝撃圧と変動圧の緩衝を行ない、さらに、高温油をカットするため、パッキンの耐久性を向上します 	<ul style="list-style-type: none"> ・しゅう動リップの特殊形状の切欠きによる背圧リーク性能によって、ロッドパッキンとバッファリングの間の蓄圧を防止します 	C-152
0.005 ~1.5		<ul style="list-style-type: none"> ・HBYと同様の働きをします ・摩擦抵抗が小さく、高速、微小ストローク条件に適しています ・テーパ部(非しゅう動面)に設けたスリットにより、背圧リーク性能を有しています 	C-155
0.005 ~1.5	<ul style="list-style-type: none"> ・ピストン部の軸受けとして用い、かじりや偏心を防ぎ、パッキンの耐久性を向上させることができます 	<ul style="list-style-type: none"> ・フープ状になっており(10m巻が標準)シリンダ径に合わせカットしてご使用できます ・材料にリアフロン(四ふっ化エチレン樹脂のNOK商品名)を使用しており、摩擦抵抗が小さく、スティックスリップの発生を抑制します 	C-158
		<ul style="list-style-type: none"> ・材料にリアフロン(四ふっ化エチレン樹脂のNOK商品名)を使用しており、摩擦抵抗が小さく、スティックスリップの発生を抑制します 	—
		<ul style="list-style-type: none"> ・布入り積層フェノール樹脂を使用しているため、耐圧縮性、耐摩耗性に優れています ・一箇所バイアスカットしてあります 	C-160
0.005 ~1.0	<ul style="list-style-type: none"> ・ロッド部の軸受けとして用い、かじりや偏心を防ぎ、パッキンの耐久性を向上させることができます 		—
			—
	<ul style="list-style-type: none"> ・ピストン、ロッド部の軸受けとして用い、かじりや偏心を防ぎ、パッキンの耐久性を向上させることができます 	<ul style="list-style-type: none"> ・材料に樹脂繊維入りポリエステルを使用しているため、衝撃強さに優れ割れにくくなっています。また、圧縮特性も優れているため、コンパクト化が可能です ・曲げ強さが小さいため、組み付け易く小径のロッド用にも使用可能です 	C-165
0.005 ~1.5	<ul style="list-style-type: none"> ・ピストンパッキン、ウエアリングと併用され、シリンダ内の油中異物によるパッキンの“きず”つきを防止し、長寿命化が図れます ・リアフロン(四ふっ化エチレン樹脂のNOK商品名)のもつ異物埋没性により、ロッドパッキン、金属ブシュと併用されると、ロッドへの“きず”つきを防止できます ・一箇所カットされており、また、蓄圧防止のため油圧逃げ溝が設けてあります 		C-167
—		<ul style="list-style-type: none"> ・カット形状はバイアスカット(BRT2)が標準です ・装着上、問題無ければ、カット無しのエンドレス(BRT3)もご使用できます 	—注3)
—	<ul style="list-style-type: none"> ・パッキンのはみ出し防止用として用い、パッキンの耐圧性を向上させることができます 	<ul style="list-style-type: none"> ・カット形状はバイアスカット(BRN2)が標準です ・装着上、問題無ければ、カット無しのエンドレス(BRN3)もご使用できます 	—注3)
—		<ul style="list-style-type: none"> ・ウエアリング兼用のバックアップリングです ・OKH型のウエアリング兼バックアップリングとしてご使用できます 	—注3)

4. バックアップリングの適用範囲

(1) バックアップリングの役割

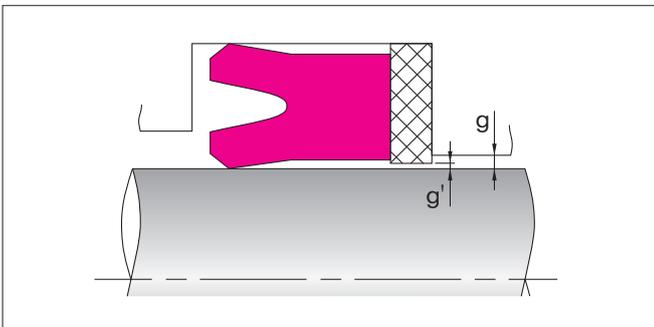
パッキンをご使用の際、使用圧力に対し、はみ出しすきまが大きいとパッキンのヒール部がはみ出し、損傷することがあります。(図B-1)

このような場合、パッキンのはみ出しを抑え、耐久性を向上させるためにバックアップリングが必要となります。(図B-2) 使用圧力とはみ出しすきまの関係は、C-b-13ページの図B-7のようになります。

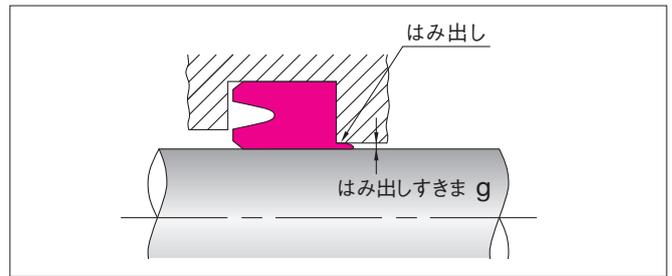
(2) はみ出し防止のメカニズム

圧力が作用するとバックアップリングが圧縮変形し、すきまが小さくなり ($g' \rightarrow 0$)、パッキンヒール部のはみ出しが抑えられます。(図B-3、4)

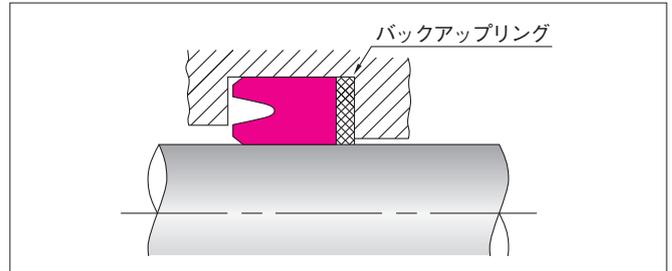
〈図B-3〉



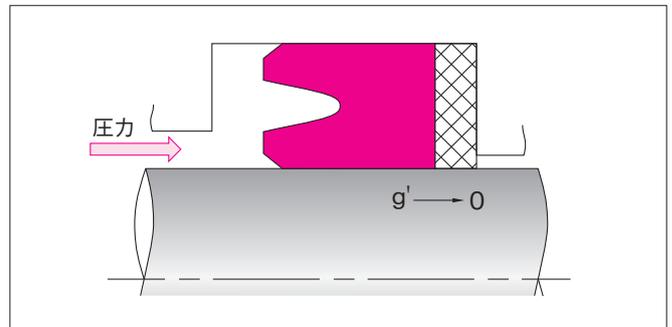
〈図B-1〉



〈図B-2〉



〈図B-4〉



(3) バックアップリング材料の使い分け

このように、バックアップリングの材料には、加圧時における圧縮変形がしやすく、はみ出しにくい材料特性が要求されます。また、圧縮変形時には、相手しゅう動面と接触して動くため、耐摩耗性、低摩擦特性も重要となります。この条件を考慮し、材料としてエンジニアリングプラスチックの四ふっ化エチレン樹脂 (NOK レアフロン)、ポリアミド

樹脂の2種類をご用意しました。主にレアフロンが使用されますが、高圧時には変形に対する剛性が高いポリアミド樹脂を使用することになります。

表B-7にその使い分けの目安を、C-b-13ページの表B-8にその材料記号と特徴、適用パッキン型式記号を示します。

〈表B-7〉 バックアップリング材料の使い分けの目安

圧力 (MPa)	0	14	32	35	70
パッキン材料					
アイアンラバー (ポリウレタンエラストマー)			ポリアミド樹脂		
ニトリル、ふっ素ゴム等	レアフロン (四ふっ化エチレン樹脂)		※ NOK レアフロンとポリアミド樹脂の併用 (図B-5 参照) ※ ペアシート (図B-6 参照) : 現行溝での対応、またはヒール部の摩耗対策に有効		

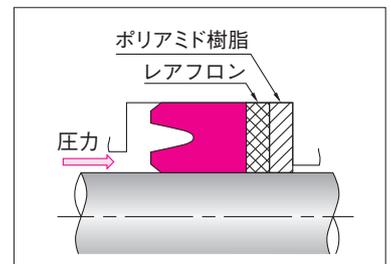
注1) この表は、バックアップリング材料選定の目安であって、実際使用する際は、圧力以外にはみ出しすきま、温度、使用するパッキン形状によって異なります。

注2) ※は、特殊な使用方法となりますので、別途 NOK にご相談ください。

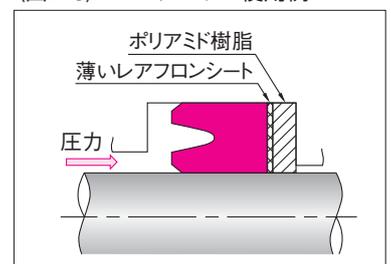
注3) ポリアミド樹脂は、吸湿により寸法変化が生じることがあります。防湿包装をご希望の場合は、別途 NOK にご相談ください。

注4) 大径寸法 (内径 (d) 区分 300mm を超える寸法) をご使用の際は、NOK にご相談ください。

〈図B-5〉



〈図B-6〉 ペアシートの使用例



〈表B-8〉 バックアップリングの材料記号と特徴

材 料 名	NOK材料記号	特 徴	耐 圧 性	適用パッキン型式記号
レアフロン (四ふっ化 エチレン樹脂)	10FF	純PTFE。耐熱、耐寒、耐薬品性に優れた材料です。	低 ↑ ↓ 高	OUHR UPH、USH IUH
	31BF	純PTFEの特性に耐摩耗性、耐クリープ性を強化した摩擦係数の低い材料です。		
	34WF	純PTFEの特性に耐摩耗性、耐クリープ性を強化した材料です。		
	19YF	高圧下においても耐はみ出し性、耐摩耗性に優れた標準材料です。		
	49YF	19YFの耐はみ出し性を改良した特殊材料です。		
ポリアミド樹脂	80NP	耐はみ出し性、耐摩耗性に優れた高圧用材料で、切削加工のため大径品の製作が可能です。	高	ODI、OSI、OUIS、 UPI、USI IDI、ISI、IUIS、 UNI
	12NM	80NPと同等の性能を有した射出成形用材料で、吸水による寸法変化率が少ないのも特徴です。		

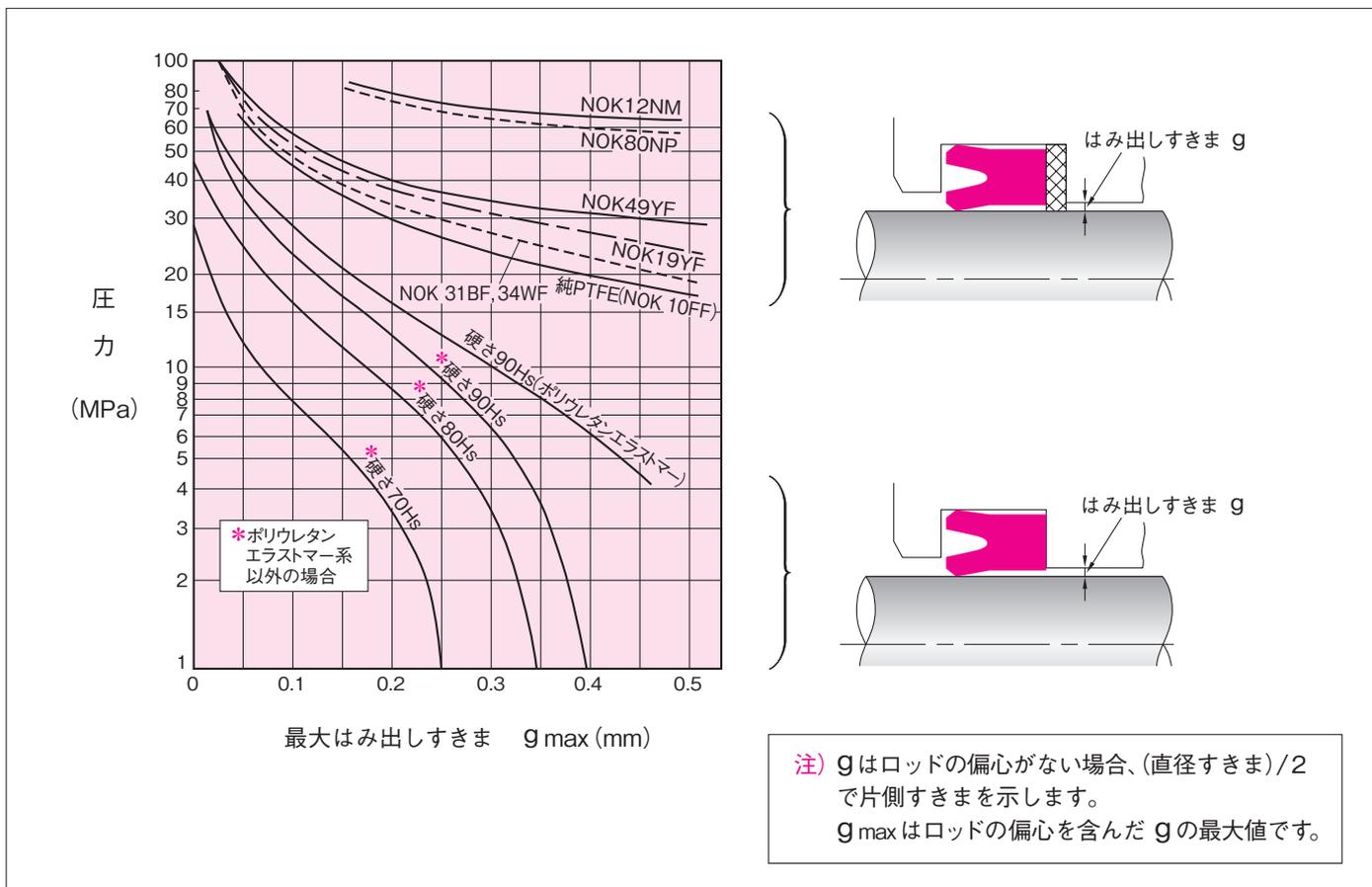
※ポリアミド樹脂は、吸湿により寸法変化が生じることがあります。防湿包装をご希望の場合は、別途NOKにご相談ください。

(4) はみ出し限界

パッキン用ゴム材料のはみ出しは、JFPS 1003で規定している 図B-7のはみ出し限界曲線で示されています。この図には、NOKバックアップリング材料のはみ出し限界曲線も記載しています。

パッキンやバックアップリングのはみ出し量は、温度、圧力、及び時間などによって変動しますので、ご使用の際は、各型式毎の寸法表に記載しているはみ出し限界曲線をご参照ください。

〈図B-7〉 はみ出し限界曲線



※バックアップリングのはみ出し量は温度、圧力、時間などによって変動しますので高温、高圧で長時間ご使用になる場合にはNOKにご相談ください。

5. ウエアリングの適用範囲

(1) ウエアリングの役割

ウエアリングは、ピストン部の軸受として使用しピストンとシリンダのかじりを防ぎ、偏心を小さくし、パッキンの耐久性を向上させることができます。

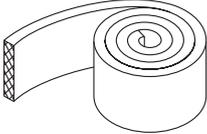
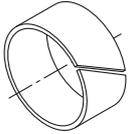
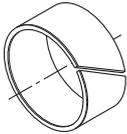
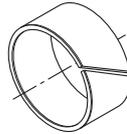
(2) ウエアリングの選定

ウエアリングは、使用条件により形状、材料を選択してください。建設機械用シリンダのように、低速・高荷重の

場合には、圧縮荷重特性に優れた布入りフェノール樹脂(NOK 12RS・15RS)・樹脂繊維入りポリエステル(NOK 88RS)製の型式WRをご使用ください。高速・低荷重、又はスティックスリップ発生が考えられる場合には、摩擦・摩耗特性に優れた四ふっ化エチレン樹脂製の型式RYT(NOK 05ZF)または型式WRT2(NOK 08GF)をご使用ください。

表B-9にウエアリングの型式毎の特徴、適用範囲を示します。

〈表B-9〉ウエアリングの特徴と適用範囲

型 式	RYT	WRT2	WR・WRR	WR
形 状				
材 料 (NOK 記号)	四ふっ化エチレン樹脂 (NOK 05ZF)	四ふっ化エチレン樹脂 (NOK 08GF)	布入りフェノール樹脂 (NOK 12RS, 15RS)	樹脂繊維入りポリエステル (NOK 88RS)
特 徴	<ul style="list-style-type: none"> ●低摩擦でスティックスリップの発生が無いウエアリングです。 ●高速・低荷重領域で優れた耐摩耗性を示します。 ●フープ状(1巻き10m)になっており、シリンダ径に合わせてカットして使用いただけます。 	<ul style="list-style-type: none"> ●低摩擦でスティックスリップの発生が無いウエアリングです。 ●高速・低荷重領域で優れた耐摩耗性を示します。 ●1箇所バイアスカットしてあり、ご希望に応じた径サイズ、幅サイズを製作致します。 	<ul style="list-style-type: none"> ●耐圧縮特性に優れたNOK標準ウエアリングです。 ●低速・高荷重領域で優れた耐摩耗性を示します。 ●1箇所バイアスカットしてあり、豊富な径サイズ、幅サイズを用意しています。 	<ul style="list-style-type: none"> ●衝撃強さに優れ、横荷重に強いウエアリングです。 ●ピストンにも、ロッドにもご使用できます。 ●1箇所バイアスカットしてあり、豊富な径サイズ、幅サイズを用意しています。
許容温度範囲	-55～220℃		-55～120℃	-60～130℃

(3) ウエアリングの寸法設定

RYT(NOK 05ZF), WR(NOK 12RS)はシリンダ径、溝寸法に合わせて選択できるように各径寸法、幅寸法を用意しています。詳細は寸法表C-158～C-166ページ*をご参照ください。また、WRT2(NOK 08GF) WR(NOK 15RS)も製作していますので、別途NOKにご相談ください。なお、幅寸法hは次に示す計算式より設定してください。

$$h_{\min} \geq \frac{F \cdot S_o}{\sigma \cdot D \cdot \pi \cdot (1/3)} + 2C \cdots \cdots (1)$$

h_{\min} : 最小ウエアリング幅寸法 (mm)
 F : ウエアリングにかかる荷重 (N)
 S_o : 安全率
 σ : ウエアリング材の許容面圧 (MPa)
 D : シリンダチューブ内径寸法 (mm)
 C : ウエアリングの面取り幅 (mm)
 (12RS・15RSはC=0.8、05ZF・08GFはC=0)

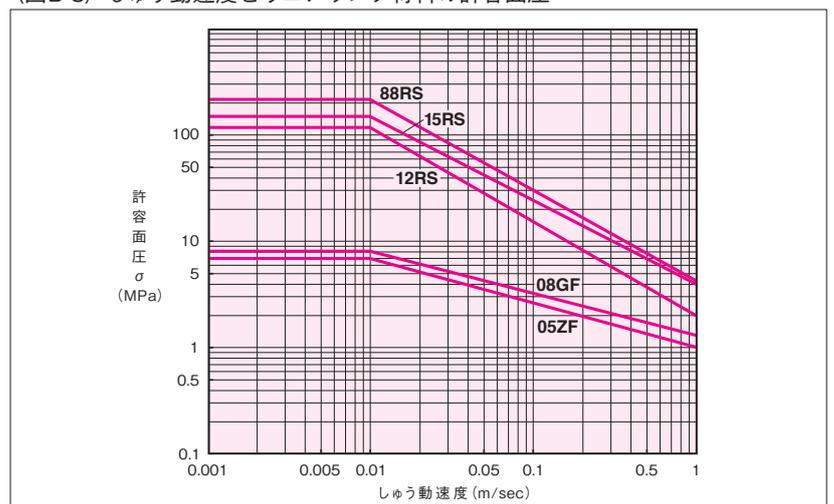
*スタンダードプロダクツ(Cat.No.002)のC章をご参照ください。

ウエアリング用材料の許容面圧: σ

図B-8に油潤滑下でのウエアリング用材料の許容面圧を示します。

許容面圧はしゅう動速度によって変わります。

〈図B-8〉しゅう動速度とウエアリング材料の許容面圧



ウェアリングにかかる荷重：F

ウェアリングにかかる荷重は、この原理により次に示す計算式で求められます。

①横荷重がある場合

〈ピストン用〉

$$W \times L_2 = F_1 \times L_1$$

$$F_1 = W \times \frac{L_2}{L_1} \dots\dots(ロ)$$

〈ロッド用〉

$$F_2 = F_1 + W$$

$$F_2 = W \times \frac{L_1 + L_2}{L_1} \dots\dots(ハ)$$

②横荷重が無い場合

〈ピストン用、ロッド用共〉

$$F^* = (\text{ピストン重量} + \text{ロッド重量}) + \frac{1}{200} \times \frac{\pi \cdot D^2}{4} \times P_{\max} \dots\dots(ニ)$$

$$* F = F_1 = F_2$$

安全率：S₀

①横荷重がある場合

$$S_0 \begin{cases} \text{衝撃横荷重のない場合} : 1.5 \\ \text{衝撃横荷重のある場合} : 4 \end{cases}$$

②横荷重が無い場合

$$S_0 = 1$$

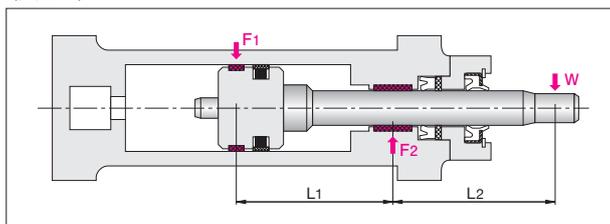
RYT(NOK 05ZF)は、取付溝寸法が同じであれば、シリンダチューブ内径に合わせてカットして使用できますので、シリンダ各サイズ毎にウェアリングを準備する必要がありません。

$$L = \pi \cdot (D - t) - S$$

幅寸法 h については、(3)にて計算し設定してください。

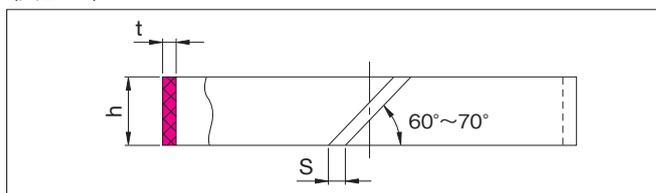
シリンダ内径に合わせてカットする長さ L は、次式により算出してください。

〈図B-9〉



W：横荷重 (N)
L₁, L₂：距離 (mm)
D：シリンダチューブ内径寸法 (mm)
P max：最大圧力 (MPa)
F₁：ピストン用ウェアリングにかかる荷重 (N)
F₂：ロッド用ウェアリングにかかる荷重 (N)

〈図B-10〉

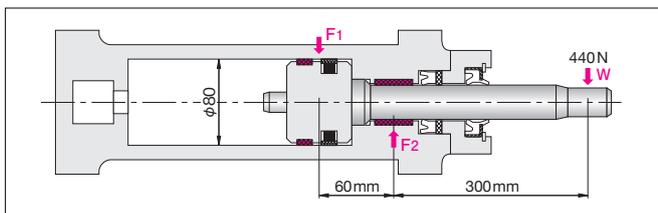


D：シリンダチューブ内径寸法 (mm)
t：ウェアリング厚み (mm)
S：ウェアリングスキマ (mm)

注) t, S については寸法表 C-158* ページを参照ください。
*スタンダードプロダクツ(Cat.No.002)のC章をご参照ください。

例題 ウェアリング幅寸法の計算例

下記に示す使用条件から、ピストン用ウェアリング(型式WR、材質12RS)の幅寸法を算出してみましょう。



手順1 ウェアリングにかかる荷重は？

まず、ウェアリングに作用する荷重 F₁ を求めます。今回の条件では横荷重がありますので、式(ロ)よりウェアリングにかかる荷重を計算します。

$$F_1 = W \times \frac{L_2}{L_1} = 440 \times \frac{300}{60} = 2200 \text{ (N)}$$

手順2 使用するウェアリング材の許容面圧は？

材質12RSのV=0.3m/s時の許容面圧は、図B-8の線図より6MPaと読取ることができます。

〈使用条件〉

項目	内容
最大横荷重 (W)	440 N
最長ロッド長さ (L ₂)	300 mm
最小軸受け間長さ (L ₁)	60 mm
速度 (V)	0.3 m/s
シリンダチューブ内径 (D)	φ 80
衝撃横荷重	あり

手順3 ウェアリングの幅寸法は？

手順1,2で求めた値を、幅寸法 h_{min} を求める式(イ)に代入します。

なお、衝撃横荷重ありの場合、安全率 S₀ は4とします。

$$h_{\min} \geq \frac{2200 \times 4}{6 \times 80 \times \pi \times (1/3)} + 1.6$$

$$= 19.1 \text{ mm}$$

以上より、今回の使用条件におけるピストン用ウェアリングの幅寸法は、20mm となります。

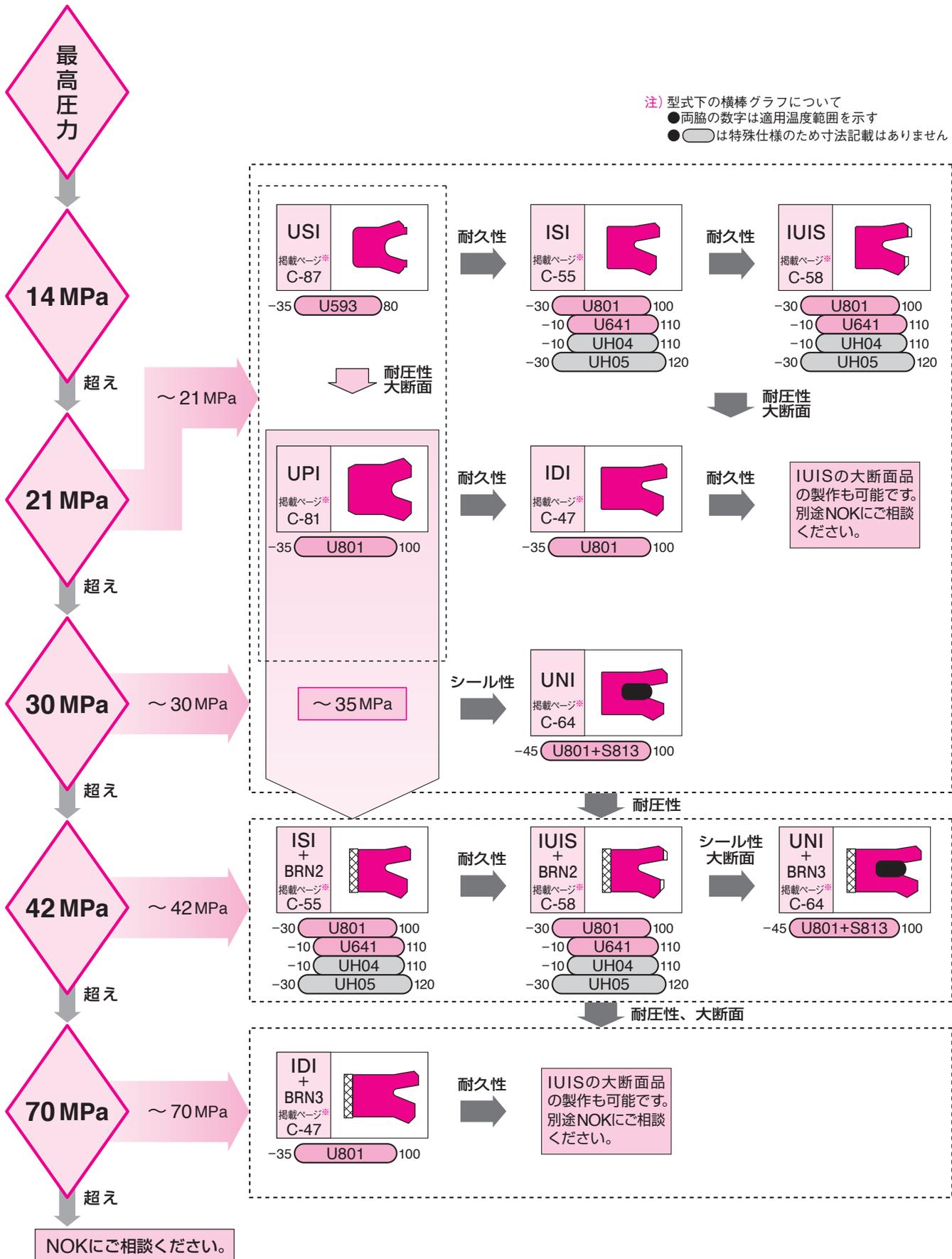
注) 小数点以下は切り上げて幅寸法を設定してください。

6. パッキン型式選定フローチャート

NOKはいろいろな使用条件を考慮し、各種のシールをお届けしています。最適なシールを設定するために、選定フローチャートを示します。

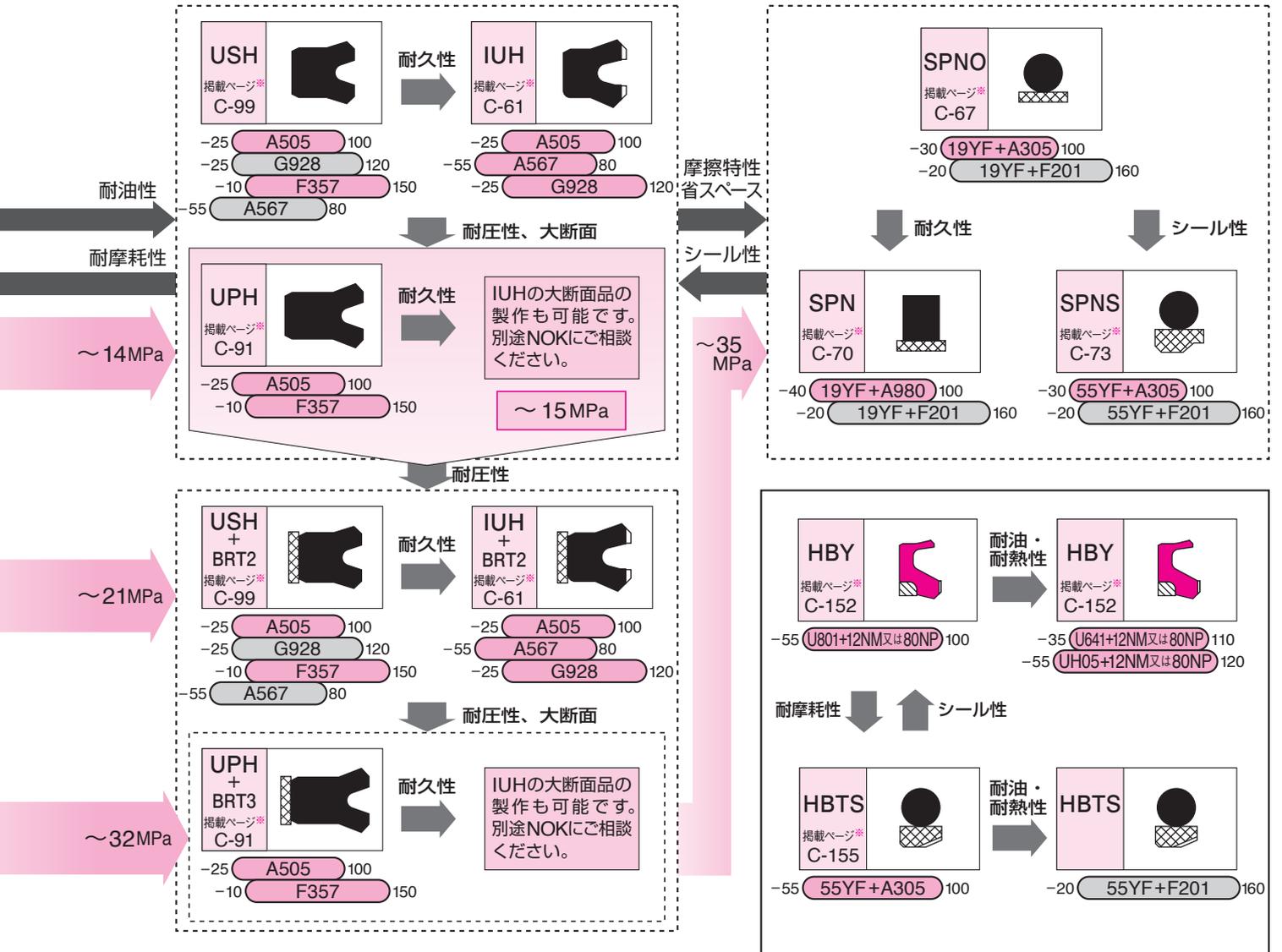
- ①型式を選定されましたら、使用温度・速度・ストロークが、各シールの適用範囲であるか、C-b-2～C-b-7ページでご確認ください。
- ②使用油とシール材料との相性を C-h-1～C-h-22 ページの耐油データでご確認ください。

(1) ロッドシール (図B-11)



③ご使用になられる機器・機種のシーリングシステムをC-d-1ページの使用例でご確認ください。
 特殊な油をご使用される場合や、適用範囲外の使用条件でご使用される場合は、別途NOKにご相談ください。

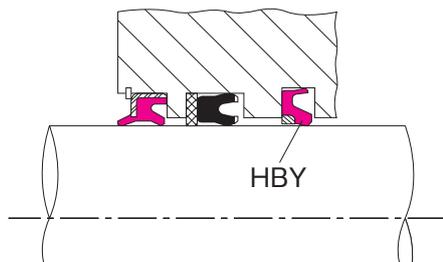
※スタンダードプロダクツ(Cat.No.002)のC章をご参照ください。



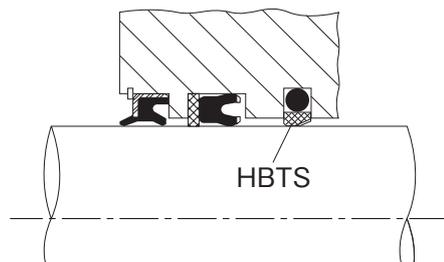
ロッドシールの場合、バッファリングを併用することにより、衝撃圧力の緩衝、油温伝達の抑制、しゅう動発熱の軽減に効果があり、耐久性を向上させることができます。(C-g-9ページの「バッファリングについて」をご参照ください。)

【バッファリングを使用したシーリングシステム例】

システム例1

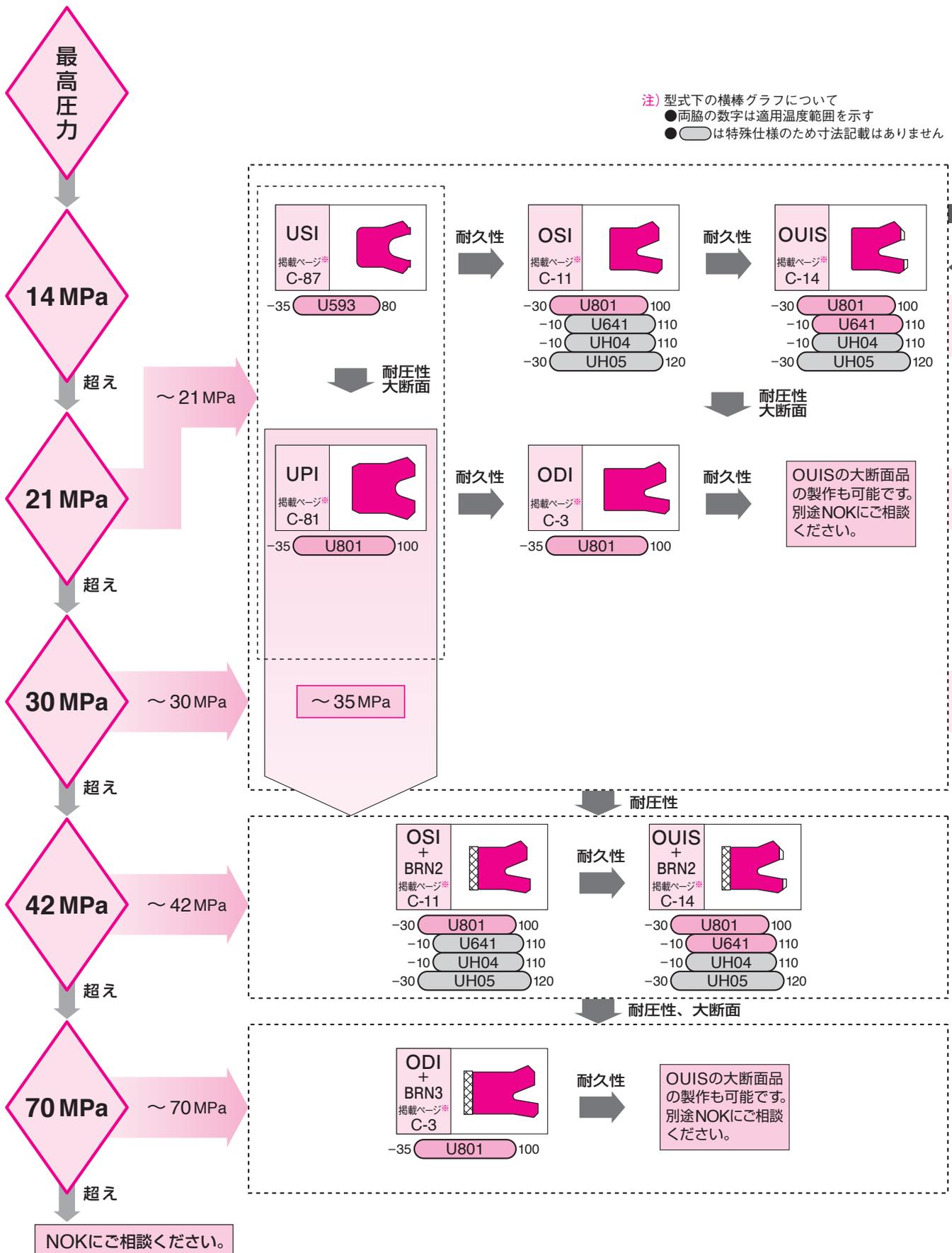


システム例2

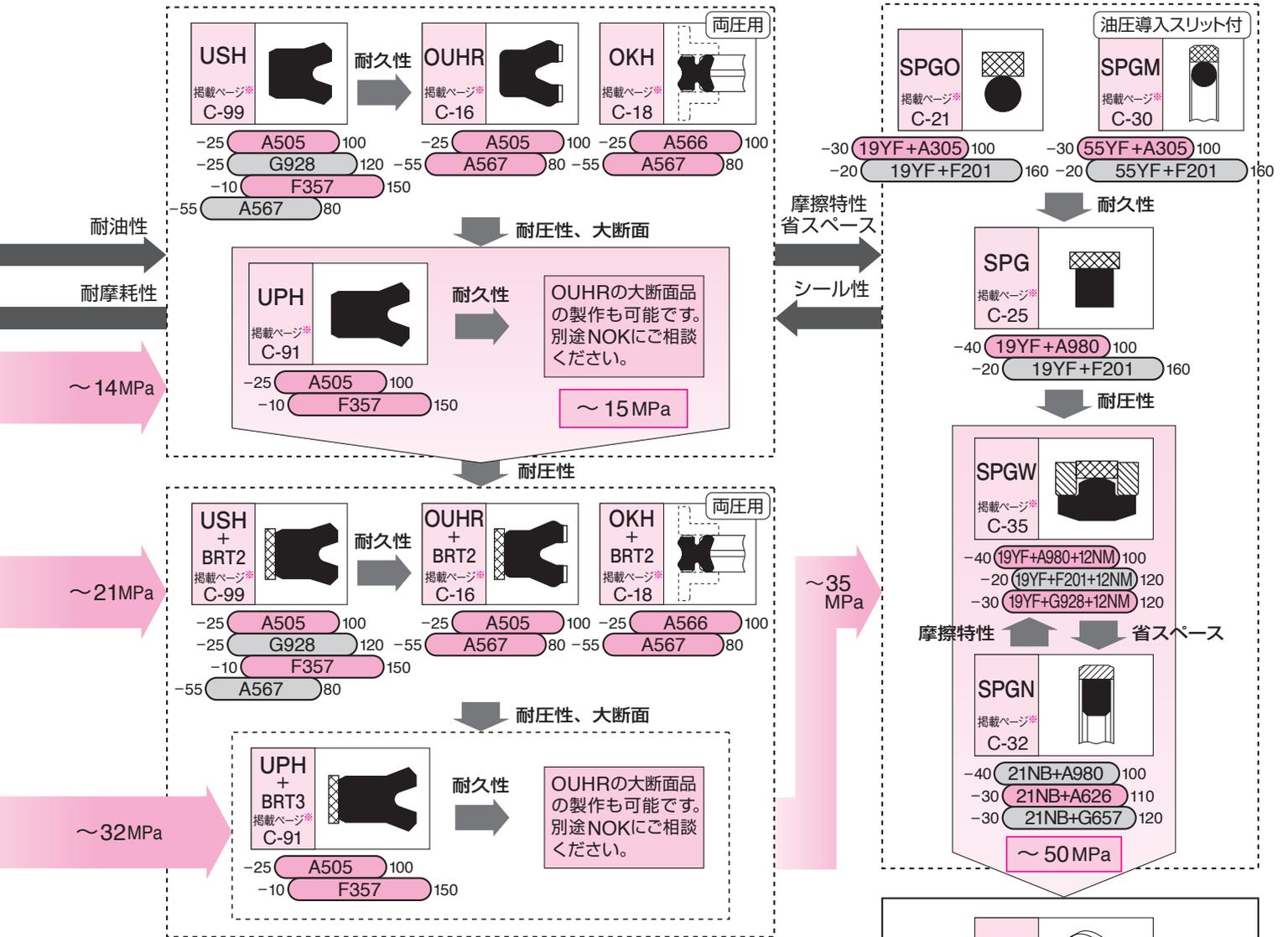


- ※1. 最低圧力が通常3MPa以上かかる場合は、シール寿命を早めることとなりますので、バッファリングの併用をおすすめします。
 - ※2. バッファリングを併用することにより、高圧力でご使用になれます。
- 例えば、IUH型パッキンの場合は、~34.3MPaの使用例(C-d-7ページ油圧ショベル、ロッドシーリングシステム参照)があります。

(2) ピストンシール (図B-12)



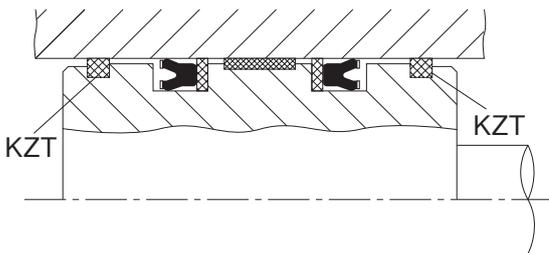
※スタンダードプロダクツ (Cat.No.002) のC章をご参照ください。



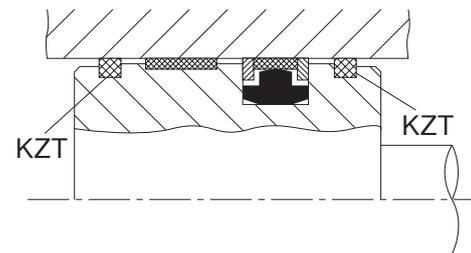
ピストンシールの場合、コンタミシールを併用することにより、異物や断熱圧縮による損傷を防ぎ、耐久性を向上させることができます。
(C-g-12ページの「焼損現象」をご参照ください。)

【コンタミシールを使用したシーリングシステム例】

システム例1



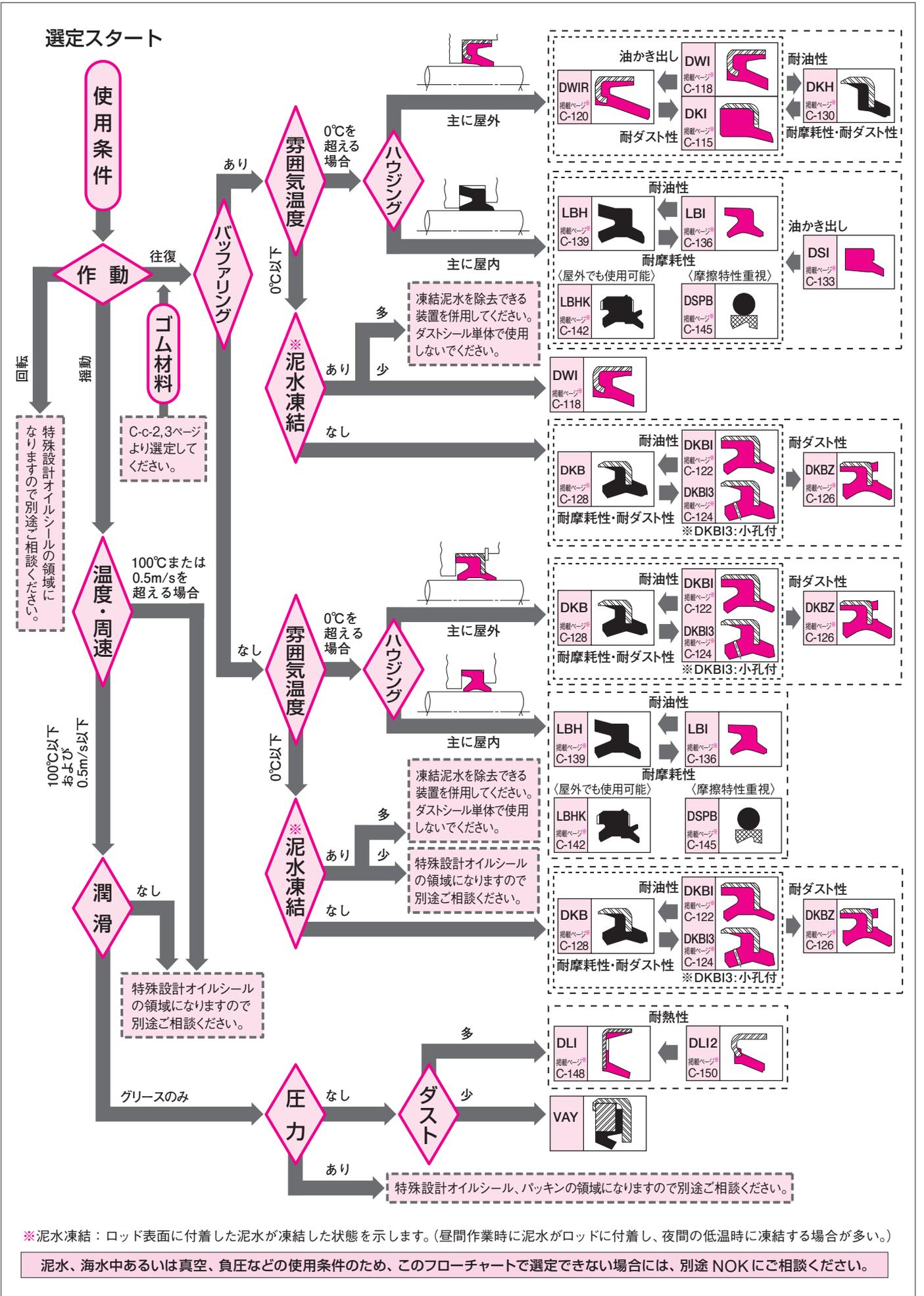
システム例2



(3) ダストシール

(図B-13) ダストシールの型式選定フローチャート

※スタンダードプロダクツ (Cat.No.002) のC章をご参照ください。



※泥水凍結：ロッド表面に付着した泥水が凍結した状態を示します。(昼間作業時に泥水がロッドに付着し、夜間の低温時に凍結する場合があります。)

泥水、海水中あるいは真空、負圧などの使用条件のため、このフローチャートで選定できない場合には、別途 NOK にご相談ください。