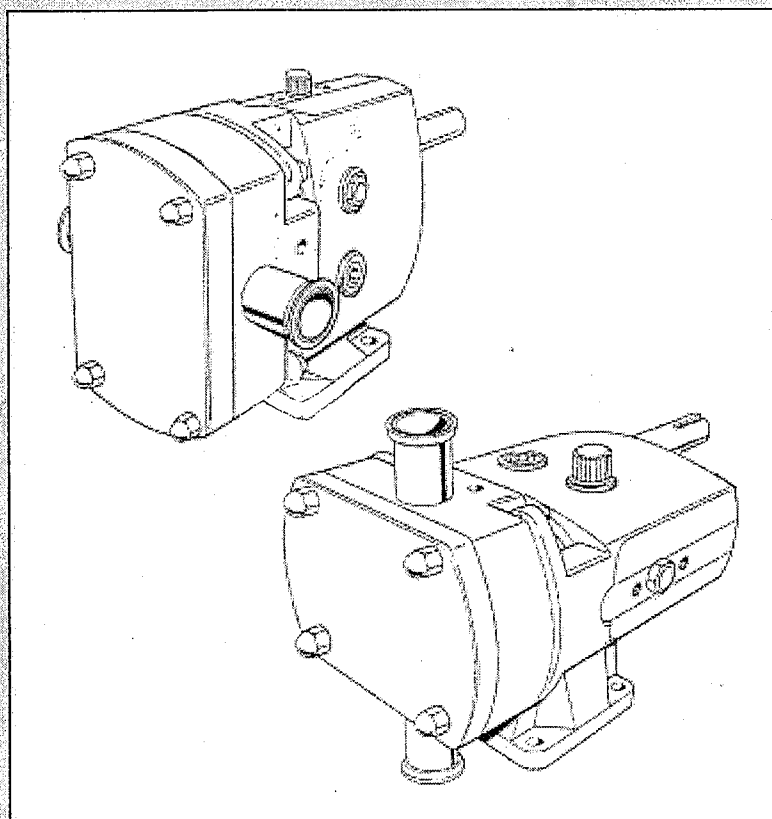


取扱説明書

ロータリーローブポンプ - SXシリーズ



Alfa Laval Flow

Birch Road, Eastbourne,
East Sussex BN23 6PQ

Tel No : (01323) 412555 Fax (01323) 412515

EC DECLARATION OF INCORPORATION

We hereby declare that the following machinery is intended for installation into a machine or to be assembled with other machines into a machine. It must not be put into service until the machinery into which it is incorporated has been declared in conformity with the provisions of the Machinery Directive 89/392/EEC, amendments 91/368/EEC, 93/44/EEC, 93/68/EEC.

Machine Description Rotary Lobe Pump

Type/Size _____


Serial Number _____

This machinery has been designed and manufactured in accordance with the following transposed harmonised European Standards:-

EN809 : 1998 Pumps and pump units for liquids - common safety requirements

ISO9001 : 1994 Quality Management System.

A technical construction file for this machinery is retained at the above address.

Signed  Date _____
(Authorised Person)

Name P. SWEET Position QUALITY MANAGER

Alfa Laval Flow

Birch Road, Eastbourne,
East Sussex BN23 6PQ

Tel No : (01323) 412555 Fax (01323) 412515

EC DECLARATION OF CONFORMITY

We hereby declare that the following machinery conforms to the machinery directive 89/392/EEC as amended by 91/368/EEC, 93/44/EEC and 93/68/EEC and to the following other relevant directives. The machinery has been designed and manufactured in accordance with the transposed harmonised European standards; European and national standards as listed:

Machine Description Rotary Lobe Pump - Motorised

Type/Size _____ Serial Number _____

Other Applicable Directives Electrical Equipment Low Voltage 73/23/EEC


Electromagnetic Compatibility 89/336/EEC

Applicable Standards/Specifications _____

EN809 : 1998 Pumps and pump units for liquids - common safety requirements

ISO9001 : 1994 Quality Management System.

A technical construction file for this machinery is retained at the above address.

Signed  Date _____
(Authorised Person)

Name P. SWEET Position QUALITY MANAGER



目 次	ページ番号
1.0 はじめに	
1.1 ポンプの使用にあたり	1
1.2 ポンプの用途範囲	1
1.3 騒音について	1
1.4 ポンプ運転に必要なもの	1
1.5 安全について の事項	2
1.6 安全衛生に関する記述	3
2.0 開梱、取り扱いおよび保管	
2.1 書類	4
2.2 開梱	4
2.3 取り扱い	4
2.4 ポンプの保管	5
3.0 ポンプ/ポンプユニットの説明	
3.1 全体説明	6
3.2 運転原理	6
3.3 ポンプ寸法図	7/8
3.4 ポンプユニット重量表	9
3.5 ポンプの容量と流量	10
4.0 システム設計および取り付け	
4.1 システム設計上の注意事項	11
4.2 ポンプとベースの基本	12
4.3 据付け	12
4.4 カップリングの取付け	13
4.5 プーリーベルトの張調整	14
4.6 配管方法	15
4.7 ポートへの荷重について	16
5.0 ポンプ運転の準備	
5.1 推奨する潤滑油	17
5.2 ポンプギヤボックスの潤滑	18
5.3 フラッシングシール機構	19
5.4 フラッシング水の接続	19
5.5 フラッシングの配管方法	20
5.6 フラッシングシールハウジングへの接続	21
5.7 フラッシング液について	21

目次	ページ番号
5.8 フラッシング液の圧力と流量	21
5.9 サーマルジャケット(加熱/冷却)	22
6.0 起動、停止および CIP	
6.1 起動時チェックリスト	23
6.2 ポンプ停止手順	24
6.3 回転方向について	24
6.4 設置したままの清掃	25
7.0 メンテナンスと点検	
7.1 メンテナンス	26
7.2 推奨予備部品	26
7.3 メンテナンスに必要な治工具	27
8.0 分解手順	
8.1 分解の準備	28
8.2 フロントカバーの取り外し	29
8.3 ローターの取り外し	29
8.4 固定シールの取り外し	30
8.5 ローターケースの取り外し	30
8.6 ポンプオイルの排出	30
8.7 フロントシールリテーナの取り外し	31
8.8 ギアケースカバーの取り外し	31
8.9 タイミングギアの取り外し	32
8.10 軸アセンブリの取り外し	32
8.11 ベアリングの取り外し	33
9.0 組立て	
9.1 ベアリングの取り付け	34
9.2 軸アセンブリの取り付け	35
9.3 フロントシールリテーナの取り付け	35
9.4 ローター前後面のアラインメント	36
9.5 タイミングギアの取り付け	37
9.6 ギアケースカバーの取り付け	37
9.7 ローターのタイミング調整	38
9.8 ローターの隙間測定箇所	38
9.9 ローターケースの取り付けとシム調整	39
9.10 ポンプシールの取り付け	39
9.11 ローターの取り付け	40
9.12 フロントカバーの取り付け	40

目 次

ページ番号

10.0	シャフトシールの分解 組立て	
10.1	シングルメカニカルシール	41
10.2	シングルフラッシングメカニカルシール	42
10.3	ダブルメカニカルシール	43
11.0	不具合と原因	44
12.0	テクニカル データ	
12.1	ポンプ仕様チャート	45
12.2	締付けトルクスペックチャート	46
13.0	ポンプ展開図とパーツリスト	
13.1	水平ポート ポンプ SX 1	47
13.2	垂直ポート ポンプ SX 1	48
13.3	水平ポート ポンプ SX 2 / 3	49
13.4	垂直ポート ポンプ SX 2 / 3	50
13.5	水平ポート ポンプ SX 4	51
13.6	垂直ポート ポンプ SX 4	52
13.7	垂直ポート ポンプ SX 5, 6 / 7	53

1.0 はじめに

1.1 ポンプの使用にあたり

このSXシリーズは高い衛生運転を必要とするバイオテクノロジー、食品、薬品、あるいは同等のプロセスを必要とする製品の揚液向けに設計されています。

このシリーズのポンプは最大吐出圧1.5MPa、最大回転数1400rpm、最高温度は150°Cまで対応可能です。ただし全てのポンプにおいてこの条件を同時に満たすとは限りません。ポンプの形式と型番は、各ポンプの銘板で確認して下さい。

発注時に用途を指定しない、あるいは仕様変更を指示していないときは、ポンプの構成材料とシャフトシールが貴社の用途に適合していること、ならびに、適切なNPSH(有効吸込みヘッド)が得られることを事前に確認して下さい。

詳細については、弊社または販売店にお問い合わせ下さい。その際、ポンプ形式、サイズ、製造番号、システムと用途の詳細(対象製品、圧力、流量)なども合わせてお知らせ下さい。

重要: EHEDGの据付けガイドラインに準ずるには、垂直ポートのポンプを選定する必要があります。ポンプ構造の一部変更が伴いますので、必ず発注時にご指示下さい。

1.2 ポンプ用途範囲

ポンプは指定された用途と条件でご使用ください。運転圧力、回転数、および温度の限界値は発注時に指定されています。実際の使用においてはこれらの限界値を超えてはなりません。限界値の詳細は注文書等に記載されていますが、見当たらないときは弊社または販売店にお問い合わせ下さい。(ポンプ形式および製造番号もお知らせ下さい。)

1.3 騒音について

一定の使用条件の下で据え付けたポンプ本体、駆動部、およびそのシステムは、85dB(A)を超える音圧レベルの騒音を発生することがあります。このような場合付近の作業員の聴力障害を防ぐために、防音処理を施す必要があります。

それ以上の情報が必要なときは弊社に御相談下さい。

1.4 ポンプ運転に必要なもの

電源 :-

このポンプはポンプヘッド単体の他、駆動部を取り付けたポンプユニットとしても出荷可能ですが、どちらも運転のための駆動部/電源が必要になります。

給水 :-

シャフトシール用のフラッシング機構を取り付けた場合、給水システムの追加が必要になります。

温度調整:-

ヒーターサドルを取り付けるときは、油、水、蒸気などの高温媒介が必要になります。クーリングジャケットには低温媒介が必要になります。

1.5 安全について

本文中の全ての警告を下にまとめています。
下記の警告に十分注意を払って頂ければ、人体への傷害やポンプへの損傷を防ぐ事が出来ます。
ポンプの取付け、運転、およびメンテナンスを行う際は、経験のある人が行って下さい。
据付け

警告マークの種類:



一般安全事項を示します。



電気安全注意事項を示します。



苛性物質を扱うときは特別の注意が必要です。



: 必ず、テクニカル データに従って下さい。



: 電気配線は必ず有資格者が行って下さい。(駆動部に添付したモーター説明書を御参照下さい。)



: 通液中には、ポンプを逆方向に回さないで下さい。



: ポート 内に指や手を入れないで下さい。

運転



: 必ず、テクニカル データに従って下さい。



: 熱い液体を流している最中、あるいは滅菌中はポンプや配管に手を触れないで下さい。



: ポンプや配管の上に乗らないで下さい。



: 決して、吸込み側または吐出側をふさいだままポンプを運転しないで下さい。



: 毒性物質や酸の取扱には十分注意して下さい。



: ポート 内に指や手を入れないで下さい。



: ポンプやその周りは、高温になっていることがあるので、素手で触らないで下さい。

メンテナンス



: 必ず、テクニカル データに従って下さい。



: ポンプを開放する時は、必ずモーター供給電源を遮断して下さい。



: 安全を維持する為に、運送およびメンテナンスの際は、慎重にポンプを取り扱って下さい。



: ポンプが熱い間は分解しないで下さい。



: ポンプや配管が通液等で加圧されている最中には、分解しないで下さい。



: ポート 内に指や手を入れないで下さい。

1.6 安全衛生に関する記述

安全上の危険のおそれ

以下に、健康を害するおそれのある部品、または材料について、その取扱い、保管、および処理を説明します。

貴社の安全衛生担当者にこの情報を連絡して下さい。作業者の安全衛生に関する必要な処置をとり、さらにCOSHH規則との適合性を確認してくれるはずです。

電動機：ポンプには電動機がついている場合がありますので、適切な消火設備がある事をご確認ください。

次に簡単な説明を記します。

一般救急処置

健康を害するおそれのある物質を吸込んだり、皮膚や目に入ったときは、次の基本処置に従って下さい

吸入 - 新鮮な空気のある場所に移します。

皮膚に接触 - 石鹼と水で洗い落とします。

目に入った場合 - 水で洗眼し、眼科医に診てもらいます。

いずれの場合も、症状が長引く場合は医師の診断を受けて下さい。

材料	用途	主な危険な可能性
変性シラン材	リアカバー	ガスの発生
シーラント類	後ろカバー、一般シーラント	常温でガスを発生する。高い可燃性。火災危険物として取り扱う事
焼き付き防止コンパウンド	ベアリング	エアゾル使用。ガス発生。容器の処置は圧力容器扱いとする
接着剤(パーマボンド等)	ベアリングナット、調整ナット	常温でガスを発生する
オイル、グリース	オイルー一般潤滑	皮膚、および目の刺激
プラスチックコンパウンド (PP,PVC)	PP - グランドガード PVC - グランドガード	高温で煙・ガスを出す
エラストマーコンパウンド	O リング、リップシール	高温で煙・ガスを出す
塗料	ポンプ外部表面	機械加工の際、切削滓と煙を出す。火災危険物として取り扱う事

2.0 開梱、取扱いおよび保管

後でトラブルが発生しないように、ポンプ受け取り時に次の事項を確認して下さい。

2.1 書類

1. 納品書と実際の内容を検品します。
2. モータ付きの場合はモータ取扱い説明書が入っている事を確認します。

2.2 開梱

ポンプの開梱は慎重に行い、次の点を確認します。

1. 輸送による梱包の損傷の有無を調べます。もし何かあった場合は、弊社・販売店か輸送業者にご連絡下さい。
2. 梱包を解いて、ポンプを静かに取り出します。
3. ポンプを見て、輸送中の損傷の有無をチェックします。
4. ポンプのポート接続部から梱包材料を取り除きます。

2.3 取り扱い

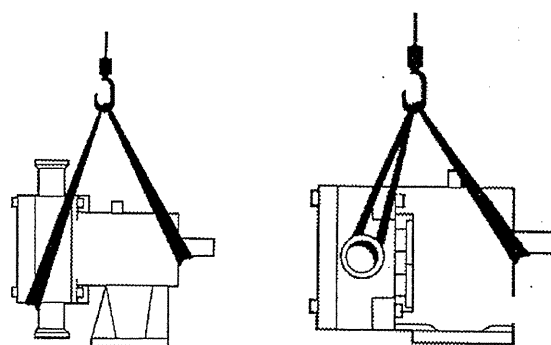
吊り装置を使う前に、まずポンプ重量表で重量を確認し、正しい強度のスリングを選びます。(駆動部付きの場合は、駆動部の重量も忘れずに確認してください。)

ポンプの吊り上げ方は、次の通りです。

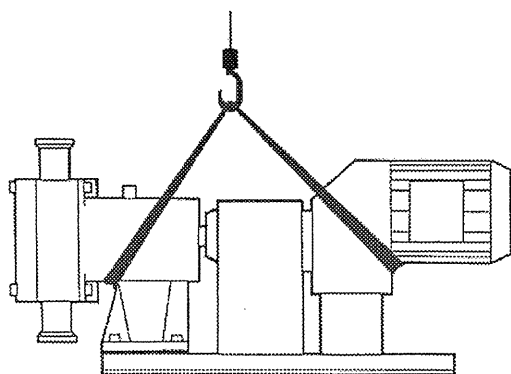
ポンプヘッド単体:- 水平ポートの場合、ドライブシャフトと両ポートにスリングをかけ、垂直ポートの場合、ギアケースとローターケース正面にスリングをかけます。

駆動部付きポンプ :- ポンプのローターケースの下とモータの下にスリングをかけます。

注 :- スリングが滑り落ちないように、フックで固定します。



ポンプ本体



駆動部付きポンプ

2.4 ポンプの保管

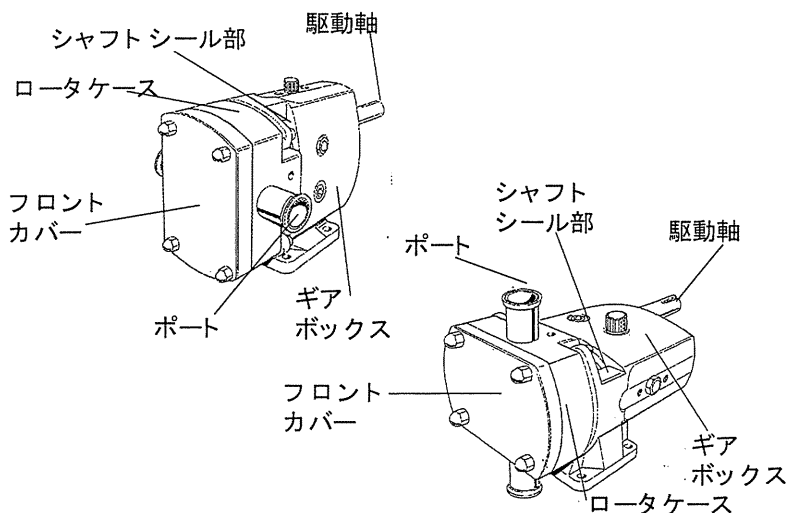
ポンプを受け取り点検終了した後、すぐには使用せず一時保管するときは、もう一度梱包して、適切な場所に置きます。この場合は以下の点に注意して下さい。:-

1. プラスチック製またはガスケット型のポートカバーはそのままにしておきます。
2. 防食処置をしたポンプの場合はラッピングを元どおりにかぶせます。
3. 保管場所はきれいで乾燥し、振動のない場所を選んでください。やむを得ず湿った、あるいはほこりのある環境に置くときは、防湿カバーでポンプあるいはユニットを保護します。
4. ベアリング損傷防止の為、毎週一回ポンプユニットを手で回して下さい。
5. 付属品または関連する全ての機器を同様に扱って下さい。

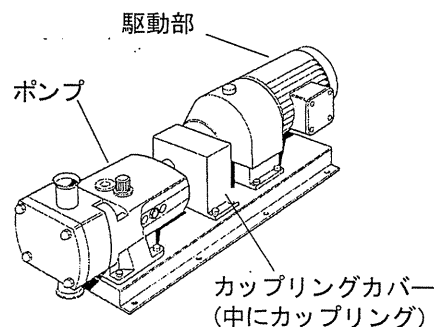
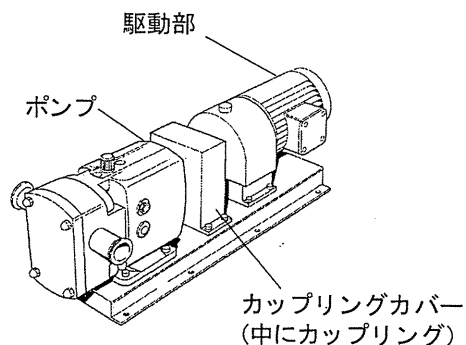
3.0 ポンプ/ポンプユニットの説明

3.1 全体説明

このポンプは容積式で駆動部付きまたは無し
の両方の供給が可能です。(下記参照) ポン
プの主要部品は下図の通りです。



ポンプヘッド 本体のみ

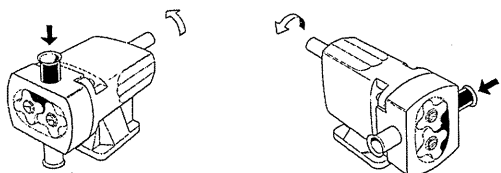


駆動部付きポンプ

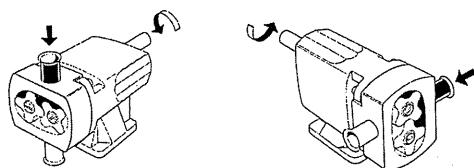
3.2 動作原理

ローターは回転するとき、お互いが接触しないようタイミングをとっています。流れの方向はポンプ駆動軸の回転方向を変えれば、逆転させることができます。揚液の原理は次の通りです。:

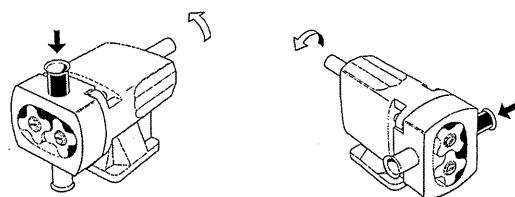
2つのローターがかみ合わせからはずれ、チャンバー圧が低下し、製品液が入り始めます。



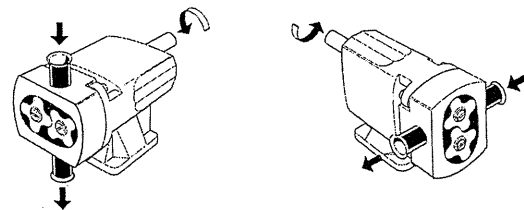
製品液がローターケースチャンバーに入ります。



ローターの回転につれて製品はローターケースの外側に沿って吐出し側に移送されます。

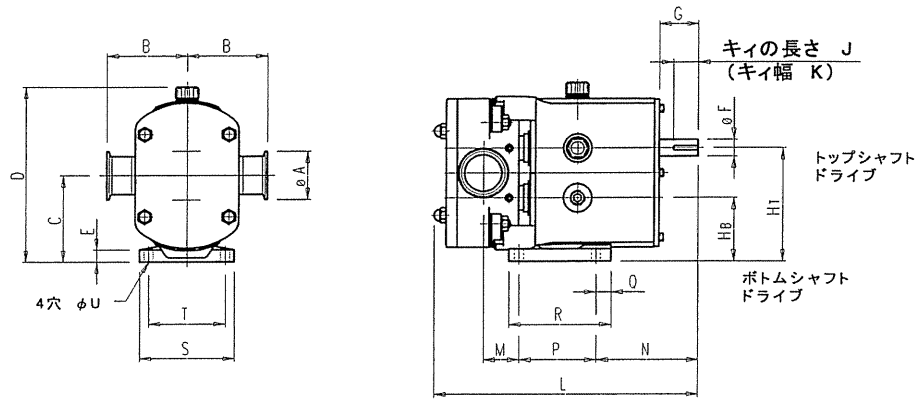


ローターのローブがかみ合い、製品はポンプから吐出されます。



3.3 ポンプ寸法図

水平ポート

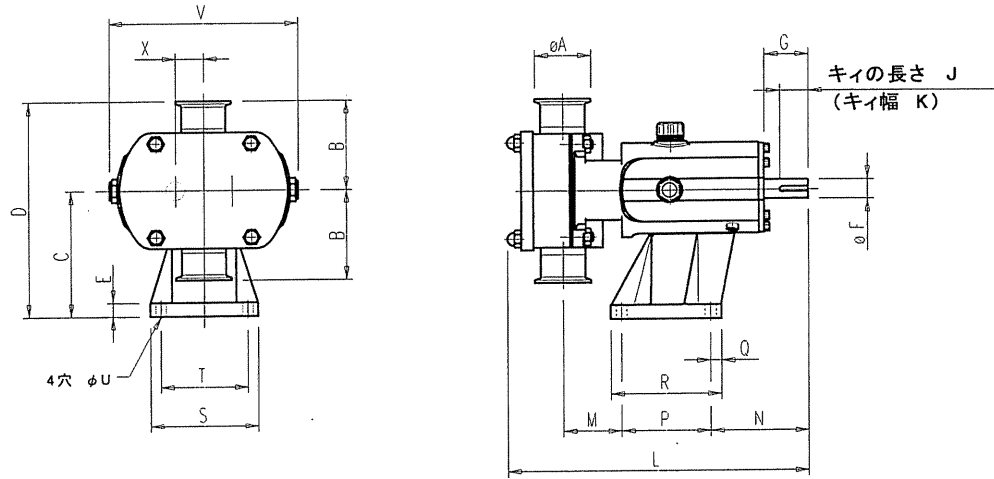


単位: mm

ポンプ 型式	A	B	C	D	E	F	G	HB	HT	J	K	L	M	N	P	Q	R	S	T	U
SX1/005	25	95	90	188	10	16	40	66.5	113.5	30	5	276	37	117	80	25	115	100	80	10
SX1/007	40	95	90	188	10	16	40	66.5	113.5	30	5	289	43	117	80	25	115	100	80	10
SX2/013	40	105	115	233	16	22	50	82.5	147.5	32	6	324	39	131	100	19	132	124	100	12
SX2/018	50	105	115	233	16	22	50	82.5	147.5	32	6	340	46	131	100	19	132	124	100	12
SX3/027	50	125	138	273	18	28	60	100.5	175.5	40	8	431	69	175	125	30	181	154	125	14
SX3/035	65	125	138	273	18	28	60	100.5	175.5	40	8	447	74	175	125	30	181	154	125	14
SX4/046	50	150	163	325	20	38	80	113.5	212.5	63	10	514	75	225	150	35	202	184	150	14
SX4/063	65	150	163	325	20	38	80	113.5	212.5	63	10	533	81	225	150	35	202	184	150	14

上記寸法は参考寸法で、実際の据付には使用できません。ご要望がございましたら正式寸法図をお送り致します。

垂直ポート

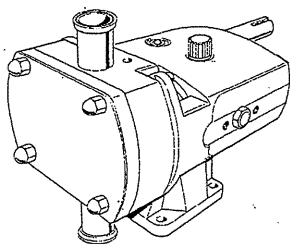
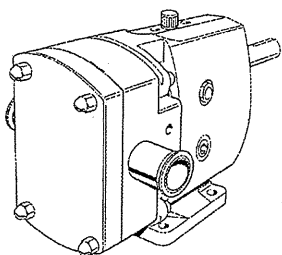


単位: mm

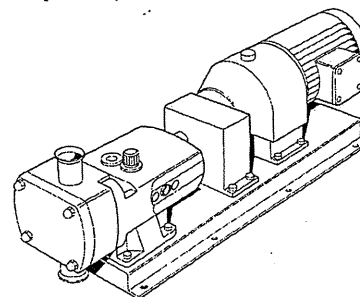
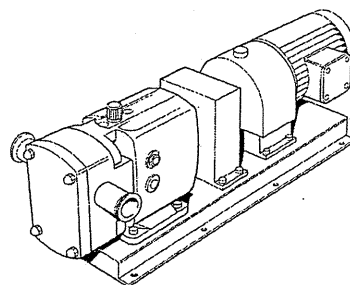
ポンプ 型式	A	B	C	D	E	F	G	J	K	L	M	N	P	Q	R	S	T	U	V	X
SX1/005	25	95	113	208	16	16	40	30	5	276	54	100	80	22	114	104	80	10	179	23.5
SX1/007	40	95	113	208	16	16	40	30	5	289	60	100	80	22	114	104	80	10	179	23.5
SX2/013	40	105	147	252	16	22	50	32	6	324	59	111	100	12	124	124	100	12	219	32.5
SX2/018	50	105	147	252	16	22	50	32	6	340	66	111	100	12	124	124	100	12	219	32.5
SX3/027	50	125	175	300	22	28	60	40	8	431	72	142	155	15	185	155	125	14	253	37.5
SX3/035	65	125	175	300	22	28	60	40	8	447	77	142	155	15	185	155	125	14	253	37.5
SX4/046	50	150	213	363	25	38	80	63	10	514	75	174	200	17	234	184	150	14	307	49.5
SX4/063	65	150	213	363	25	38	80	63	10	533	81	174	200	17	234	184	150	14	307	49.5
SX5/082	65	175	257	432	30	45	110	70	14	599	61	264	200	20	240	220	180	14	345	60
SX5/115	80	175	257	432	30	45	110	70	14	626	81	264	200	20	240	220	180	14	345	60
SX6/140	80	190	295	485	30	48	110	70	14	687	77	267	260	20	300	250	210	14	400	70
SX6/190	100	190	295	485	30	48	110	70	14	715	89	267	260	20	300	250	210	14	400	70
SX7/250	100	205	365	570	30	60	110	90	18	763	94	288	280	25	330	290	240	18	475	81.5
SX7/380	150	205	365	570	30	60	110	90	18	817	121	288	280	25	330	290	240	18	475	81.5

上記寸法は参考寸法で、実際の据付には使用できません。ご要望がございましたら正式寸法図をお送り致します。

3.4 ポンプ・ポンプユニット重量表



ポンプ単体



ポンプユニットー駆動部付きポンプ

ポンプ型式	ポンプ単体 kg		駆動部付きポンプ kg	
	水平ポート	垂直ポート	水平ポート	垂直ポート
SX1/005	15	16	46	49
SX1/007	16	17	55	58
SX2/013	32	33	80	81
SX2/018	33	34	85	86
SX3/027	57	59	147	150
SX3/035	59	61	152	155
SX4/046	107	110	271	274
SX4/063	113	116	277	280
SX5/082	N/A	155	N/A	295
SX5/115	N/A	165	N/A	310
SX6/140	N/A	278	N/A	545
SX6/190	N/A	290	N/A	570
SX7/250	N/A	340	N/A	660
SX7/380	N/A	362	N/A	685

上記重量は概略で、正確にはポンプの仕様、ベースプレート、駆動部などにより決まります。

3.5 ポンプの容量と流量

下表はポンプの理論流量、容量の詳細です。この数値は押し出される製品の温度、スピード、圧力によって異なります。

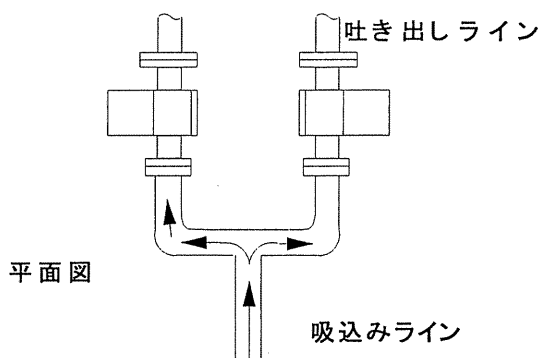
ポンプ型式	1回転あたりの容量 (Litre/rev.)	最大回転数 (rpm)	最速回転時の最大流量 (m ³ /hr)
SX1/005	0.05	1400	4
SX1/007	0.07	1400	6
SX2/013	0.128	1000	8
SX2/018	0.181	1000	11
SX3/027	0.266	1000	16
SX3/035	0.350	1000	21
SX4/046	0.460	1000	28
SX4/063	0.630	1000	38
SX5/082	0.820	600	30
SX5/115	1.150	600	41
SX6/140	1.400	500	42
SX6/190	1.900	500	57
SX7/250	2.500	500	75
SX7/380	3.800	500	114

4.0 システム設計および据付

4.1 システム設計上の注意事項

システム設計上の注意事項 :-

- - システムに必要な有効吸込みヘッド (NPSH)をサプライヤに確認します。ポンプのスムーズな運転、およびキャビテーション防止の為に重要です。
- - 二台並列運転の場合はサクションリフトと多岐管/共通吸込みラインは使用しないで下さい。振動やキャビテーションの原因となります。
- - 診断目的の為、吸込み側と吐き出し側に圧力モニタ用の圧力計を取り付けます。
- - 多岐管/共通吐き出しラインに二台のポンプを接続するときも、バルブの取付けをお勧めします。
- - シールフラッシングを行うとき、またはジャケットの加熱の為に蒸気を使用するときは、必要な配管をして下さい。



- - ナットやボルトなどの固形障害物でポンプがつかまらないように保護して下さい。また、バルブを閉じたまま、誤ってポンプを動作させたときに、ポンプを保護する為、リリーフ弁、圧力スイッチまたは、電流モニター装置のいずれかを取り付けます。
- × - CIP(取り付けたままでの清掃)の手順を実行中は急激な温度変化をポンプに与えないで下さい。熱衝撃でポンプが焼き付くことがあります。

4.2 ポンプとベースの基礎

注文仕様に合わせて、ポンプおよび駆動部(注文に含まれる場合)はベースプレートに取り付けて出荷します。標準のベースプレートにはベース固定ボルト用の穴が開いています。

ポンプユニットを半永久的に確実に固定するには基礎が必要です。また、基礎を設けることで、ポンプユニットに対する振動、ひずみ、衝撃などが吸収されます。

基礎の寸法

基礎の長さとは幅はユニットの取付けベースよりそれぞれ150mm多くし、深さは(駆動部およびベースプレート付きのポンプ)のサイズに応じて深くします。例えば大型ポンプユニットの場合は基礎の深さは基礎ボルトの直径の少なくとも20倍の長さが必要です。

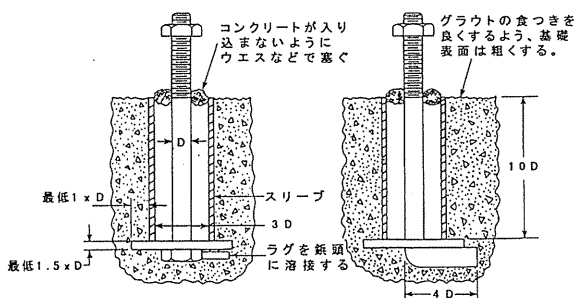
ボルト位置の寸法

基礎ボルト穴の位置と寸法については、弊社もしくは販売店に正式基礎図をお申しつけ下さい。

代表的な基礎ボルトの例

基礎ボルトの固定方法を二例下図に示します。スリーブを使う事で、基礎を打ち込んだ後、基礎ボルトを僅かに横方向に動かす事ができます。基礎打ち込み時はウェスや紙をつめてコンクリートがスリーブに入らないようにします。コンクリートの養生には最低14日必要で、その間はポンプの運転しないで下さい。

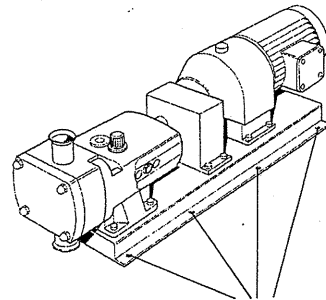
D = 基礎ボルトの直径



4.3 据付

ポンプ据付け前に次の点を確認します。

- 必須- 取付け面が平らである事を必ず確認して下さい。ベースプレートが変形しポンプ軸やモータ軸の不整合、ポンプ、モータの破損などの原因となります。
- 確認- ベースプレート固定後、モータ軸とポンプ軸の整合を確認し、必要に応じて調整します。



ベースプレートの固定穴

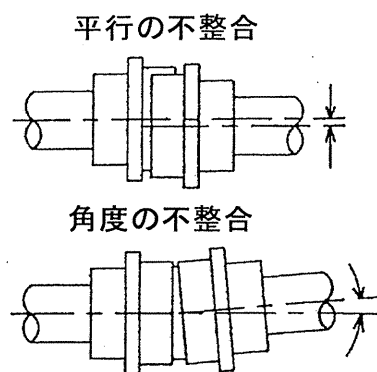
注意: ポンプの修理・メンテナンスのためにポンプの周囲を最低1m開けて下さい。

重量: - ポンプと駆動部の重量、吊り上げ装置の条件を確認して下さい。

4.4 カップリングの整合

ポンプと駆動部を結合するとき、カップリングをひねらないように注意して下さい。平らでない面にベースプレートを取り付けると、不整合の可能性が増します。

運転開始前にカップリングの平行の不整合と角度の不整合が最大許容差内にあることを、確認して下さい。



カップリング名	最大平行不整合		最大角度不整合 角度
	サイズ	mm	
David Brown Nylicon Flexible	1	0.2	± 1.5° (噛み合うは一枚につき)
	2	0.3	
	3	0.4	
Fenner HRC	HRC 70	0.3	0.75°
	HRC 90		
	HRC 110	0.3	
	HRC 130	0.4	1.0°
	HRC 150	0.4	
	HRC 180	0.4	
Fenaflex Flexible Tyres	F40	1.1	4°
	F50	1.3	
	F60	1.6	
	F70	0.9	
	F80	2.1	
	F90	2.4	

注意：このポンプシリーズによく使用されるカップリングについて示しましたが、これ以外のカップリングについてはメーカーへお問い合わせ下さい。

4.5 プーリーベルトの張調整

張の調整が正しくないとベルトがスリップし、摩耗が進みます。また、張が強すぎるとベルトとベアリングの両方が過負荷となります。常にベルトテンションゲージを使用して正しく調整して下さい。

ベルト調整のときは必ず事前に駆動部とポンプをすべての主電源および制御電源から切り離して下さい。

1. スパンの長さを測ります。
2. 必要なたわみ量('x')を次式で計算します。

スパンの長さ 100mm = たわみ量 1mm

よって：

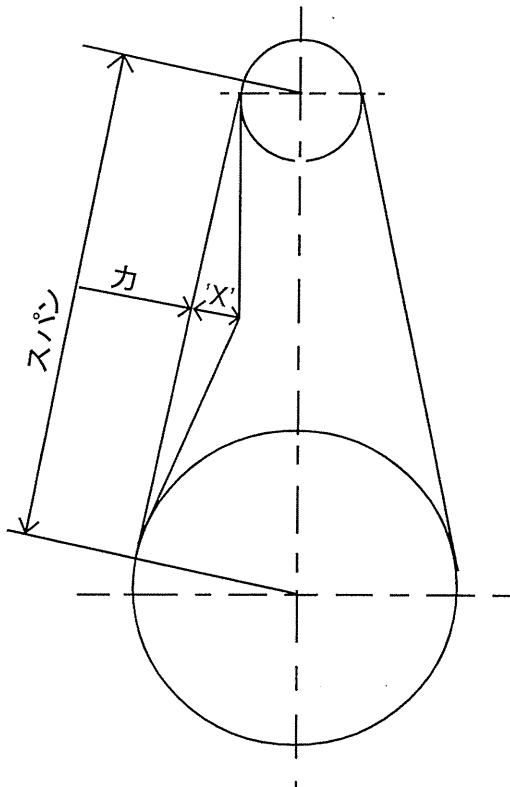
スパンの長さ 400mm = たわみ量 4mmとなります。

3. 小プーリーの推奨するたわみ量の上下限については下表を御参照ください。

ニュートン(N)を重量ポンドに変換するには0.2248倍します。

ニュートン(N)を重量キログラムにするには0.1020倍します。

4. ベルトテンションゲージを使用して必要なベルト調整を行ってください。
5. テンション調整は台座フレームにあるナットを調整して行います。
6. 最後に全てのナットを締めつけ、ベルトが手で自由に動く事を確認します。(ポンプサイズあるいはシステム設計によります。)



ベルト断面形状	小プーリー直径 mm	推奨張力 (N)	
		最小	最大
XPZ SPZ	56	7	11
	60-63	8	13
	67-71	9	14
	75-80	10	15
	85-95	11	16
	100-125	13	19
	132-180	16	24
XPA SPA	80-125	18	27
	132-200	22	31

注意：このポンプシリーズによく使用されるプーリー形式について示しました。これ以外のプーリー形式についてはお問い合わせください。

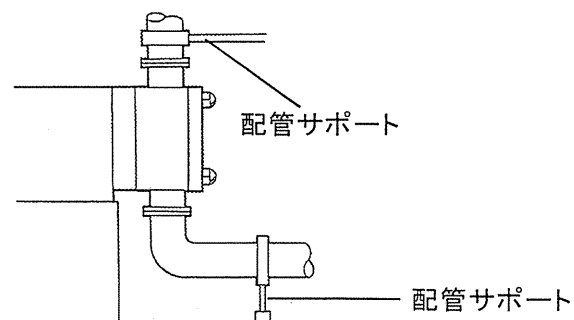
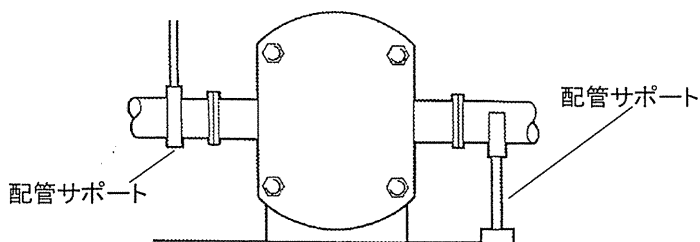
4.6 配管方法

配管は必ず、サポートで支えてください。ポンプで配管の重量を支えることは厳禁です。

- * 配管サポートは揚液中の製品液重量も考慮した強度が必要です。

次の事項を必ず守ってください。

- * 吸込みラインには短い直管を使用します。配管の摩擦損失が減少しNPSHが改善されます。
- * ポンプの吸込み側と吐き出し側の近くにベンド、ティーその他の配管内の抵抗を部品は取り付けないで下さい。ベンドが必要な場合、出来るだけ半径の大きなものを使用して下さい。
- * 吸込み/吐出両口手前に遮断弁を取りつけて、必要に応じてポンプと遮断できるようにします。
- * エアロック防止のため配管は水平とし、吸込みラインには偏心レデューサを取り付けます。
- * 据付け時にはカップリングの整合を確保し配管の整合や支持構造に問題があれば、修正しておきます。



4.7 ポート への荷重について

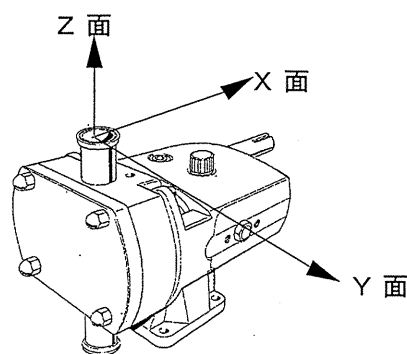
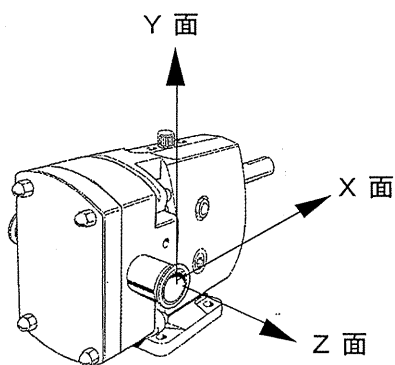
一般説明

ロータリーローブポンプは小さいクリアランスで回転する精密機械で精密メカニカルシールの使用もあります。使用寿命を伸ばす為にも、不適切な外部からの負荷を与えないようご注意ください。

和の力とモーメントの総和は各成分のベクトルを加えたもので二次面における1つの力またはモーメントとして表す事ができます。

負荷は吸込み/吐出両方のポートにかかりません。

下図で矢印を正の方向とすると、負荷は同じ大きさですが、方向は負の方向となります。



最大の力とモーメント

ポンプ 型式	力				モーメント			
	FZ (N)	FY (N)	FX (N)	EF (N)	MZ (NM)	MY (NM)	MX (NM)	EM (NM)
SX1	80	60	70	120	30	30	30	50
SX2	125	100	110	190	60	70	75	115
SX3	165	135	150	260	100	115	140	205
SX4	165	135	150	260	100	115	140	205
SX5	300	250	250	460	125	145	175	260
SX6	300	250	250	460	125	145	175	260
SX7	380	320	320	590	165	190	230	340

- 1 補強した、またはグラウトで固めたベースプレートへの負荷は増やさないで下さい。
- 2 停止中のポンプへの負荷は増やさないで下さい。
- 3 負荷は150°Cまでの運転に対するものです。
- 4 負荷を与える前と与えた後に、ポンプと駆動部の整合を確認し、メーカー指定の許容差内である事をご確認ください。(例えばポンプフランジをボルト締めた状態と、しない状態。)
- 5 初期のアラインメントはポンプの運転温度を考慮して行い、また配管も満たした状態とします。

5.0 運転の準備

5.1 推奨する潤滑油

潤滑油を使用するポンプ :

出荷時に指定の無い場合は潤滑油は抜いてありますから、下表から選んでいれてください。

推奨する潤滑油

使用温度範囲 -15°C ~ +150°C 運転時のポンプのオイル
BP Energol GR Castrol Alpha SP150
Mobil Gear 629 Shell Omala 150 Texaco Meropa 150 Esso Spartan EP150

5.2 ポンプギヤボックスの潤滑

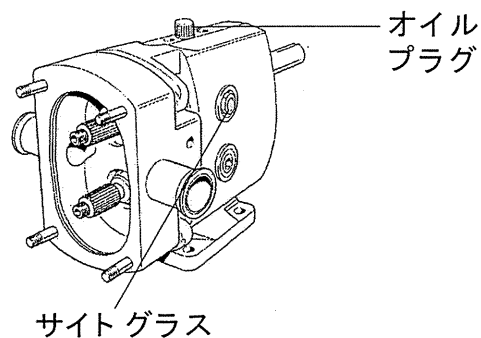
オイル交換：

指定の無い場合ポンプには潤滑油は入っていません。

最初のオイル交換： - 150時間運転後。

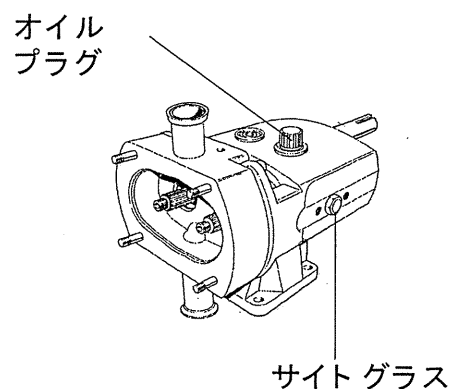
次回から - 3000運転時間毎。

前ページに指定する推奨オイルをご使用ください。



オイルの入れ方 - オイルプラグからサイトグラスのオイルレベルに達するまで入れます。オイルレベルはポンプが静止した状態で計ってください。

注意： 水平ポートポンプでは、サイトグラスはギヤケースの横にある上方の穴に合わせて下さい。



ポンプ型式	垂直ポート	水平ポート
	(Litre)	(Litre)
SX1	0.28	0.38
SX2	0.55	0.65
SX3	1.05	1.48
SX4	1.50	2.00
SX5	5.00	N/A
SX6	8.50	N/A
SX7	12.50	N/A

5.3 フラッシングシール機構

フラッシング機構はシール部分を冷却します。

次の項目に特に注意して下さい。

- フラッシング配管が正しく接続されていること（次頁参照）。
- 適切なフラッシング液を選び、使用すること。
- 液圧および流量が正しいこと。
- フラッシングはポンプ始動と同時またはポンプ始動前に開始し、またポンプ停止と同時またはポンプ停止後に止めること。

5.4 フラッシング水の接続

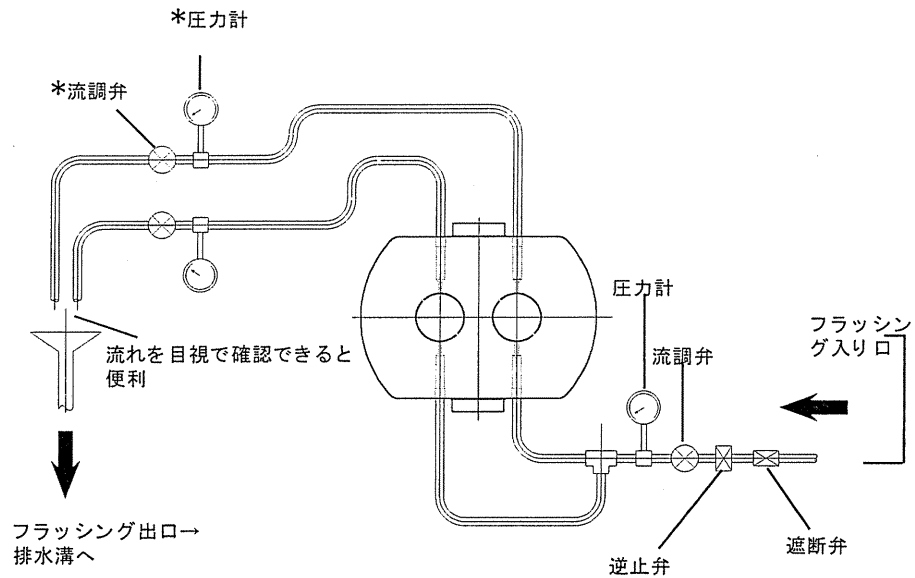
フラッシング水の配管には次の機器の接続をお勧め致します。

- 流調弁と圧力計=フラッシング圧を正確に調整し、監視する為に必要です。（定流量弁も使用可能です。）
- 遮断弁と逆止弁=フラッシングを停止する為に必要です。また不要な物質が逆方向に流れた場合、これをストップします。
- ドレンパン=フラッシングの流れが直接見えることが必要です。

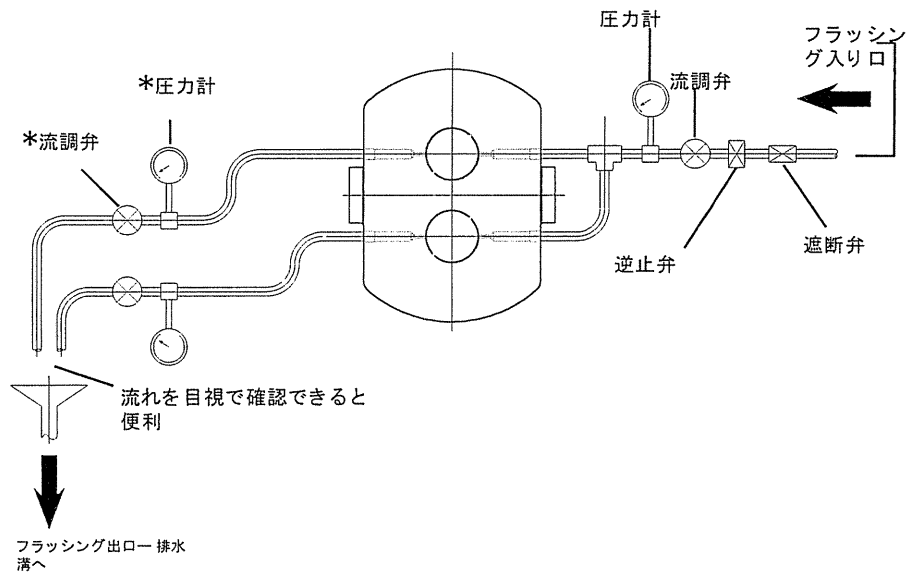
5.5 フラッシングの配管方法

次の配管例はシングルメカニカルシール用です。ダブルメカニカルシールの場合は圧力計と制御弁を必ずシステムの出口側に取りつけて下さい。

*ダブルメカシールのみ必須



*ダブルメカニカルシールのみ



注意 :- 配管と継手はポンプには付属していません。

5.6 フラッシングシールのハウジング接続

ポンプ 型式	シングル/ダブル メカニカルシール
SX1	1/8"
SX2	
SX3	
SX4	
SX5	1/4"
SX6	
SX7	

接続はすべてBSPです。

5.7 フラッシング液について

使用するフラッシング液の種類は、揚液する流体と圧力、温度などの運転条件によりますが、水溶性製品の場合は一般に水を冷却用およびフラッシング用として使用するケースが多いようです。詳細は弊社または販売店に相談ください。

5.8 フラッシング圧と流量

シングルメカニカルシール - 最大50kPa。これ以上圧をあげるとリップシールの故障となります。

ダブルメカニカルシール - シール部の圧力100kPa。吐き出し口圧が不安定なときは、圧力を最大レベルにセットして下さい。

注意：フラッシング圧が吐き出し口圧より5.0バール以上大きいとき、インボードの角リングをO-リングに換える必要があります。

シール部分の上限温度を越えないように、フラッシング液の流量は、十分に確保して下さい。詳細については、弊社または販売店にお問い合わせ下さい。

5.9 サーマルジャケット(加熱/冷却)

指示にしたがってください。

6.0 起動、停止およびCIP

6.1 ポンプ起動チェックリスト	はい	いいえ
1. 配管内を洗浄し、溶接スラグやその他の固形物を除去しましたか？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. 配管とポンプから障害物を全部取りましたか？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ポンプ接続部と配管継手は確実に接続しましたか？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ポンプと駆動部には必要量の潤滑油が入っていますか？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. フラッシングが必要な場合、フラッシング配管を接続しましたか？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. 配管のバルブは開いていますか？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. 安全カバーは全部取り付けられていますか？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. ポンプを瞬時発停した際に、揚液流体は正しい方向に流れていますか？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. ポンプ速度設定値とポンプ圧設定値は最高限度以内ですか？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. 停止ボタンの位置ははっきり見えますか？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

全部の項目に「はい」の印がついてから次の手順に進んでください。

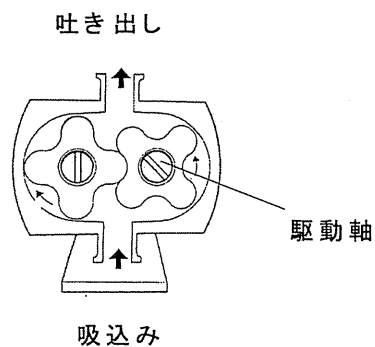
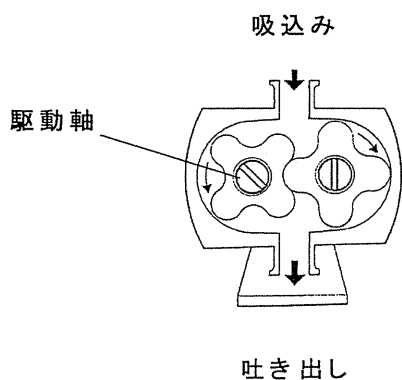
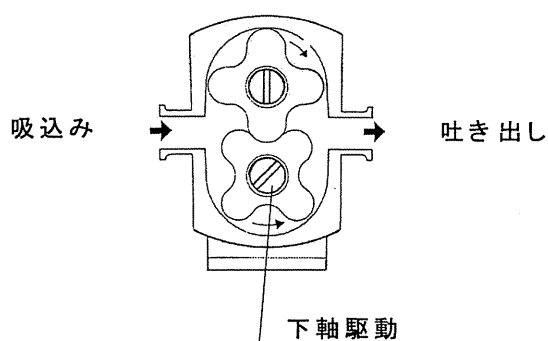
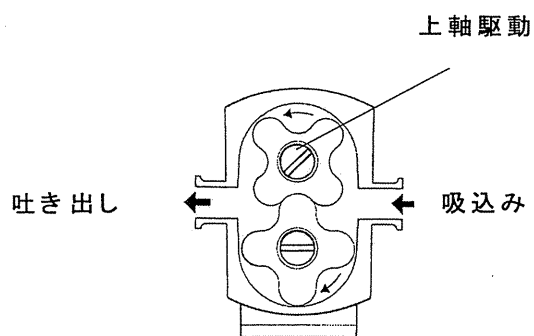
揚液状況に問題があるときは「故障状況と保守対策」を参照してください。

6.2 ポンプ停止手順

1. ポンプ駆動部のスイッチを切ります。
2. ポンプ/駆動部を全ての電源、制御回路から遮断します。
3. 配管のバルブを閉じてポンプを遮断します。
4. フラッシングやサーマルジャケットなどの付属品全てがポンプ本体から外されていることを、ご確認ください。
5. ポンプを配管から外すときは、取り外し手順を参照して下さい。

6.3 回転方向について

流れの方向は駆動軸の回転方向で決まり、回転方向を逆にすると流れの方向も逆になります。上下の軸はお互いに逆向きに回転してポンプを駆動します。




6.4 設置したままでの洗浄


SXポンプは、プロセスプラントに設置したまま洗浄するCIP手順により、効果的に洗浄できるよう設計されています。代表的なCIP手順を次に説明しますが、具体的手順については弊社または販売店にお問い合わせ下さい。


ガイドラインに従った、SXポンプの一般的な洗浄手順を以下に記します。


1. 残滓を取り除く為に、常温の清水で濯ぎます。
2. アルカリ性洗剤、例えば70℃～95℃の2.5%の苛性ソーダ水溶液で20～30分間洗浄します。また、一般的には、洗剤の表面張力を低める為に、表面活性剤などを加える場合もあり、これにより、洗浄効果を高めることができます。これらの作業の手順により、プロテインや脂肪などの有機体を取り除きます。
3. 再び、常温の清水で5分～10分濯ぎます。この作業により、残留洗剤を取り除きます。
4. 一般的には、2.5%の硝酸と常温の清水等の、酸性消毒薬で濯ぎます。この作業でプロテイン、ミネラル塩、石灰、その他の残留物を取り除きます。
5. 最終の濯ぎは、常温の清水で10～15分、洗剤の跡が見えなくなるまで、行います。


設置したままでの洗浄中(CIP中)、重要なことは、洗剤が一定の量を維持されていることです。洗剤の割合が多すぎるとポンプやその他のシステムの構成物にダメージを与える可能性があります。洗剤の割合が少なすぎると、洗浄の効果が得られない可能性があります。洗剤濃度を調節し、管理できる設備が必要です。


 ポンプや配管は極めて高温になります。絶対に手を触れないでください。


 苛性物質を扱うときは必ずゴム手袋と保護メガネを着用してください。

 洗浄剤を使用した後は、必ずきれいな水で十分洗浄してください。

 洗浄剤の保管・廃棄は条例等に鑑みて行って下さい。

 ポンプやCIPシステム内に据え付けられたその他の機器にはそれぞれ膨張・収縮の割合の異なる装置が入っています。急激な温度変化などがないように十分気をつけて、取り扱ってください。

 繊維、種子、柔らかいなまものなどの粒子を含んだ製品を取り扱っている場合、細心の注意を払う必要があります。それら内容物によって洗浄の度合いを強めることが、必要になります。これらの内容物を取り扱っているときは、洗浄の回数、頻度、洗浄中の水圧の増加、至近距離からの洗浄等が必要になる可能性があります。

 CIP用洗剤やその温度上昇は、健康に危害を加える場合があります。常に安全についての項目を参考にし、作業を行ってください。もし、CIPをポンプに行う上で安全について、更なる疑問点がありましたら、弊社もしくは販売店にお問い合わせ下さい。

7.0 メンテナンスと点検

7.1 メンテナンス

圧力計をポンプ両側に取り付けることをお勧めします。ポンプの故障や配管の問題点の把握に有効です。

毎週1回次の項目を点検してください。

- 静止状態でのギアケース内のオイルレベル。
- メカニカルシールの漏れの有無。必要に応じて交換。
- オイルシールの漏れ。
- 揚程



ポンプ運転中に高温危険な状態になった場合、決してそのポンプには手をふれないで下さい。ポンプ運転終了後、十分なポンプの冷却時間をとるようにしてください。

7.2 推奨予備部品

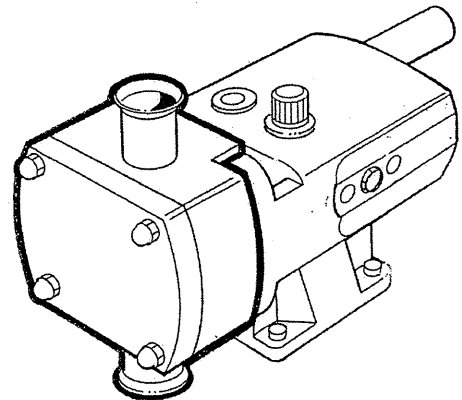
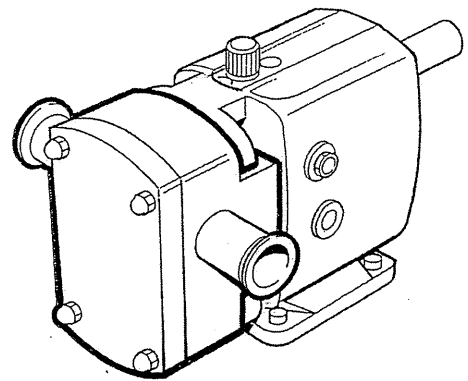
次の予備部品の常時在庫をお奨めいたします。

部品名称	個数
駆動側 リップシール	1
フロントカバー用圧縮	1
ジョイントリング	
グランド側リップシール	2
ローター	2
ロータリテナ用カップシール	2
シャフトシール(エラストマーを含む)	2

7.3 メンテナンスに必要な治工具

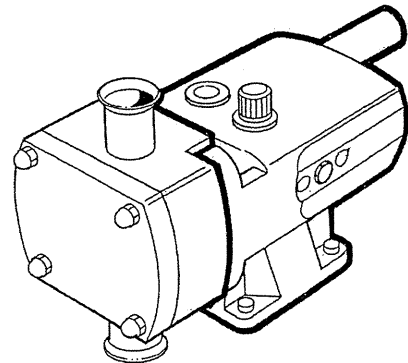
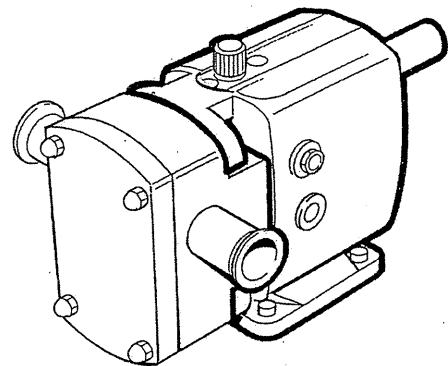
ポンプヘッドを外すときは、次の治工具が必要となります。

- スパナ
- ソケットセット
- プラハンマー
- 清掃用ホース
- ロータ保持用治具
- プラスチックブロック



ギアボックスの取り外しには次のツールを備えた作業場が必要になります。

- 一般工具と上記治工具
- 重負荷用万力
- プレス機とそのツール
- 吊り上げ装置
- ベアリングヒーター
- 廃油トレイ
- レバー
- 'C'スパナー



8.0 分解手順

8.1 分解の準備

ポンプを分解するときは、次の点に注意してください。



ポンプ/駆動部を全ての電源および制御電源から遮断します。



配管のバルブを閉じてポンプを遮断します。



有毒物質をポンピングした場合は、ポンプとシステム全体を十分にパージしてください。



ポンプを駆動部から離します。

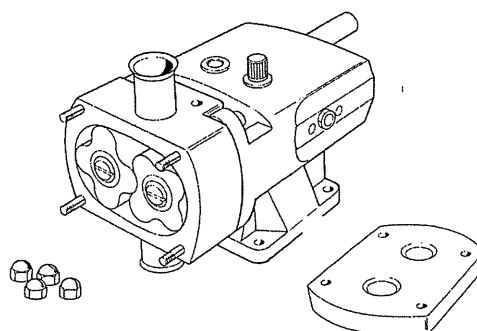
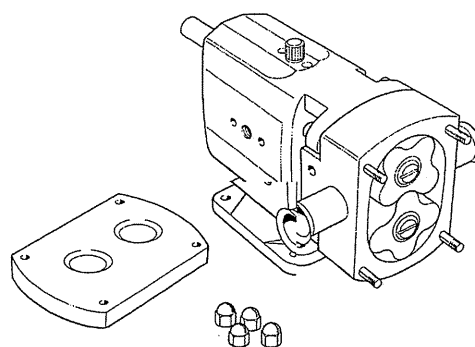


安全を維持する為に、メンテナンス中は、ポンプがしっかりと固定されていることをご確認ください。

ポンプに分解を始める前に
先ず、上記をお読み下さい。

8.2 フロントカバーの取り外し

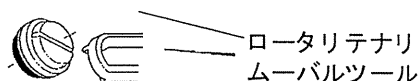
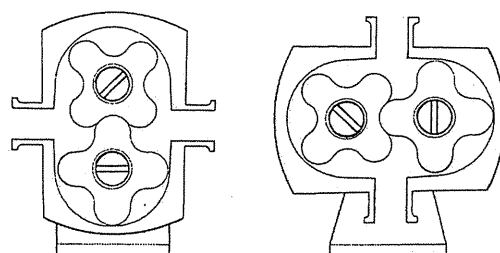
1. システムにまだ与圧が残っているかもしれないので、フロントカバーナットは慎重に緩めて下さい。下のナットを最初にはずして、ドレン排出をします。
2. ナットを全部取り、フロントカバーを外します。
3. 先ずポンプヘッドを充分洗浄します。



前カバーナット スパナのサイズ (mm)	SX1	SX2	SX3	SX4	SX5	SX6	SX7
	13	17	17	17	17	19	19

8.3 ローターの取り外し

1. ローター間にプラスチックのブロックを入れ、回転を止めます。
2. ローターリテナーリムーバルツールをローターリテナースロットにずらし、スパナやソケットレンチを使い、反時計方向に回して、ローターリテナーを外します。
3. シャフトからローターを外します。その際、ローターのリアにある製品シールの表面に傷をつけないように気をつけてください。
4. SX6とSX7はトルクロックアセンブリ(TLA)で固定しています。TLAは次の手順ではずします。



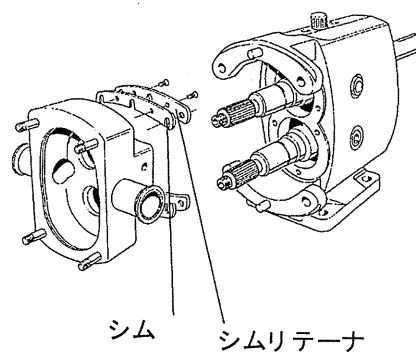
- 対角線上のTLAネジを順次緩めず。一度に緩めず、徐々に緩めてください。
- 対角線上のネジ(ワッシャー付き)を外します。
- ボルト2本をTLA穴にねじ込み、TLAを抜き出します。

	SX1	SX2	SX3	SX4	SX5	SX6	SX7
ローターナット スパナのサイズ (mm)	19	19	19	24	24	24	24
TLAキーサイズ (mm)						5	5

8.4 固定シールの取り外し

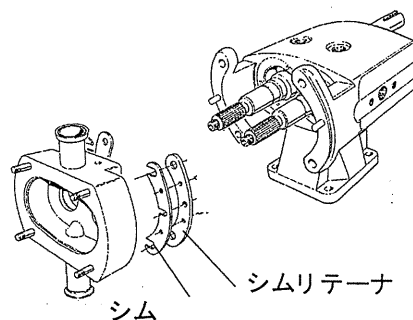
詳細は10章をご参照ください。

- 10.1 シングルメカニカルシール
- 10.2 シングルフラッシュメカニカルシール
- 10.3 ダブルメカニカルシール



8.5 ローターケースの取り外し

1. ナットとワッシャーを外します。
2. ローターケースの両側をプラハンマーで軽くたたきます。
3. ローターケースを外すとき、軸の上に落とさないよう気をつけてください。
4. ロータークリアランス調整用としてシムが使われていますが、シムは調整が必要なときだけ、外してください。



注意:シムの厚さ毎に色分けされてます。また、ローターケースの上下にまとめてセットし、リテーナで保持しています。

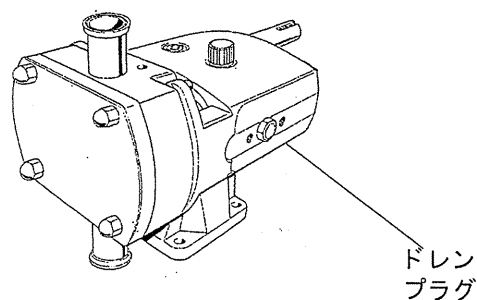
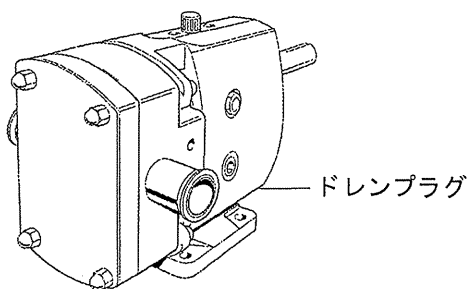
	SX1	SX2	SX3	SX4	SX5	SX6	SX7
ローターケース ナット用スパナ サイズ(mm)	13	17	17	19	19	24	24

8.6 ポンプオイルの排出

次の手順でオイルを抜いてから、以降の手順に進んでください。

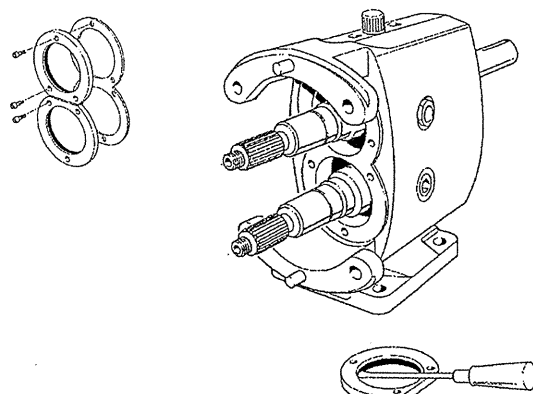
- ギアケースからドレンプラグをはずしてください。

	SX1	SX2	SX3	SX4	SX5	SX6	SX7
ドレンプラグ キーサイズ (mm)	13	17	17	19	19	24	24

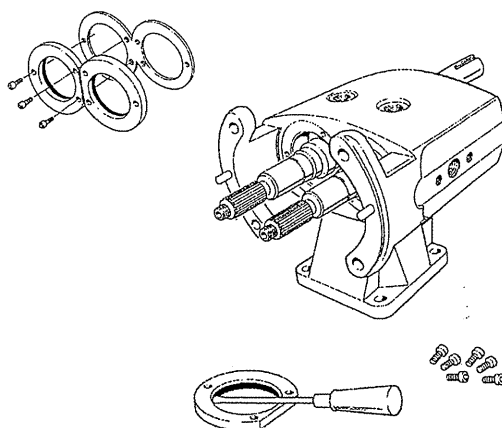


8.7 フロントシールリテナーの取り外し

1. ソケットヘッドキャップスクリューを外します。
2. シールリテナーとガスケットを外します。
3. 一度、シールリテナーが外れることによって、スクレュードライバーやレバーを使ってのリップシール取り外しが可能です。

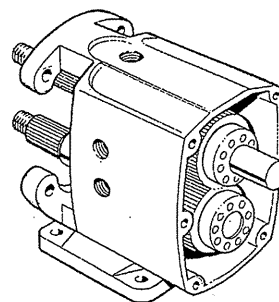


	SX1	SX2	SX3	SX4	SX5	SX6	SX7
リテナースク リューキーサイ ズ(mm)	5	5	5	6	6	6	6



8.8 ギアケースカバーの取り外し

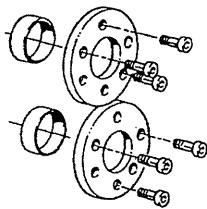
1. ソケットヘッドキャップスクリューを外す。
2. シーラント接合ですからソケットヘッドスクリュー穴の中間部分を木槌でたたいてシーラントを破ってください。
3. 軸からリップシールを外し、リップシールを押し出します。リップシールは組み付け前に新品と交換してください。



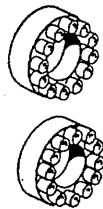
	SX1	SX2	SX3	SX4	SX5	SX6	SX7
カバーネジ サイズ(mm)	5	5	5	6	6	6	6

8.9 タイミングギアの取り外し

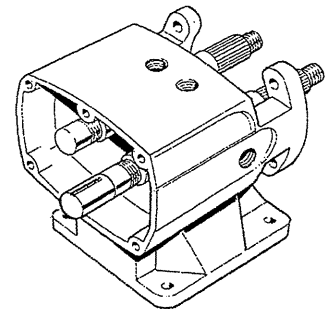
1. クランプの六角穴付きボルトを外します。
(1,2,3)トルクロックエレメントアセンブリのネジを数段階で緩めて外します。
2. トルクロックエレメント(TLE)またはアセンブリを外します。もし、TLA/TLE がタイミングギアから簡単に外れない時は、プラハンマーで、TLA/TLEにはまっている軸をたたきます。
3. タイミングギアを抜きます。引き出し用タップ穴を使用するか、または軸をギア方向にたたきます。



SX1,2,3



SX4,5,6,7



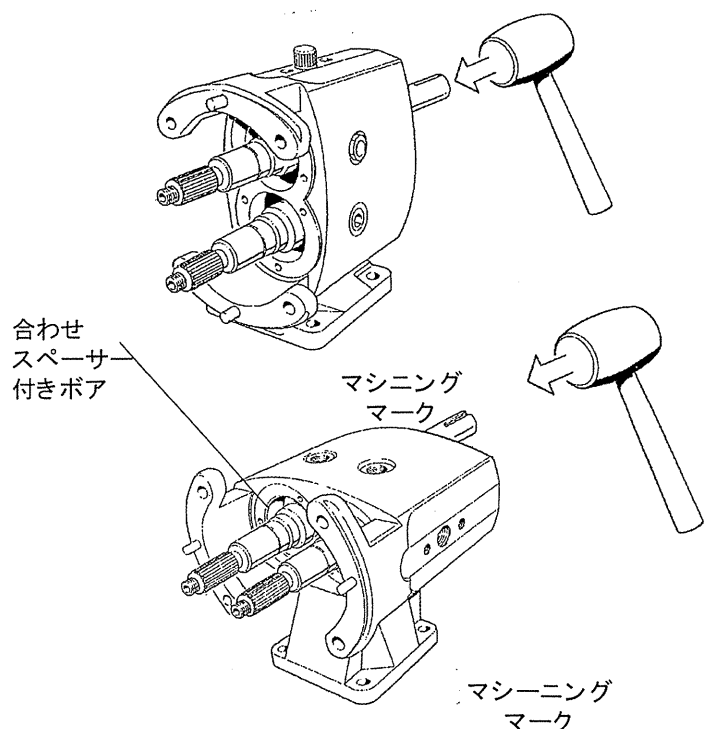
TLA / クランプ プレートスク リュー サイズ (mm)	SX1	SX2	SX3	SX4	SX5	SX6	SX7
	5	5	5	5	6	6	6

8.10 軸アセンブリの取り外し

1. プラハンマーで各軸の後端を軽くたたき、ギアケース正面から抜き出します。
2. ギアケースから抜き出すとき、軸が落ちないように支えてください。
3. 軸合わせスペーサの取付け場所は次の通りです。

SX 1, 2, 3 & 4:
後側のベアリングボアのマシニングマークに合わせて取り付けます。

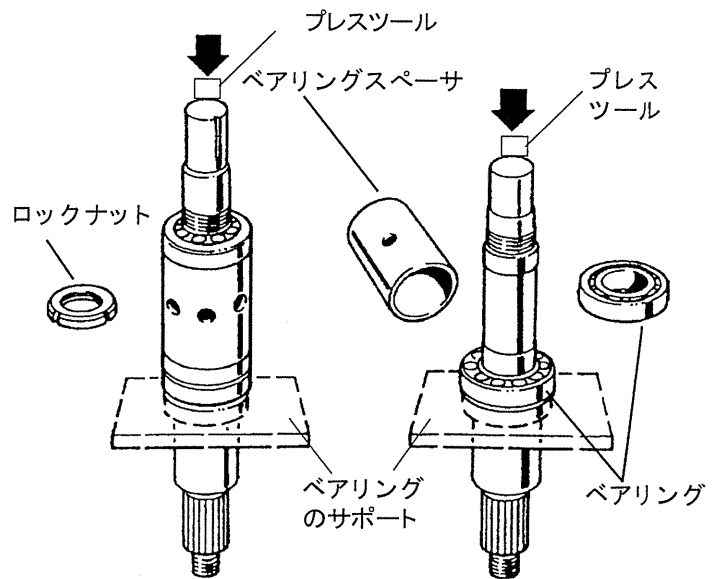
SX 5, 6 & 7:
ポンプ正面から見たときの右側のベアリングボアのマシニングマークに合わせて取り付けます。



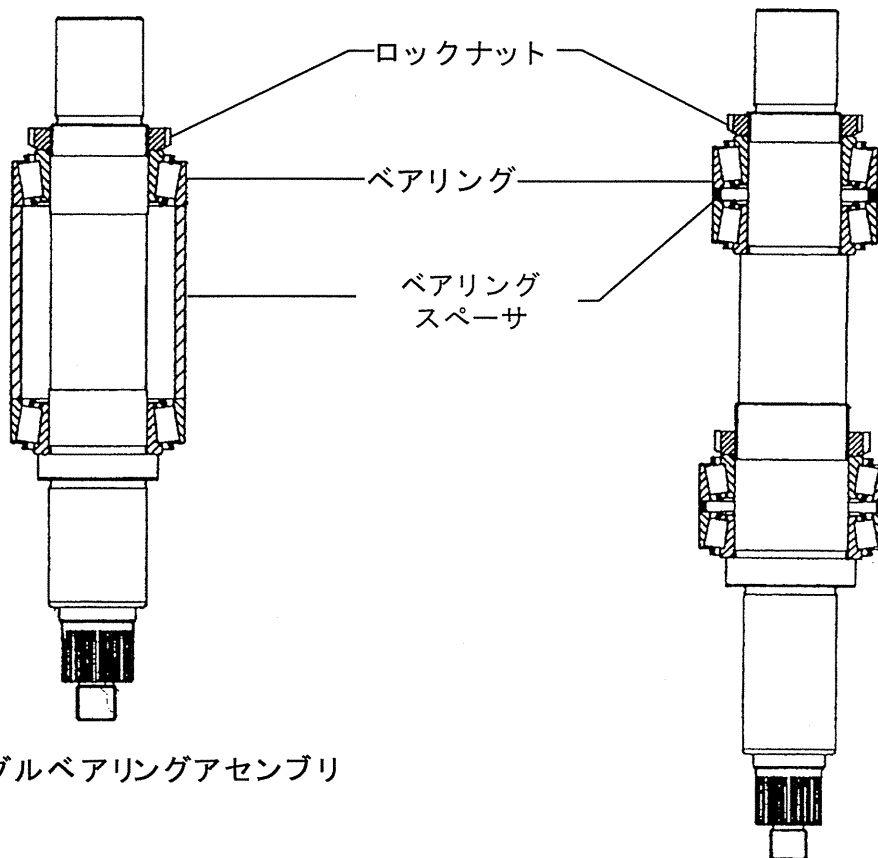
8.11 ベアリングの取り外し

1. シール取付け部に傷がつくのを避ける為、柔らかいもので養生した万力で軸を固定します。
2. ロックナットを外します。ロックタイトを使用していますので、'C'スパナを「強くたたいて」外します。
3. 軸をプレスにまっすぐ立てます。プレスツールはベアリング内側に対し、正しい位置に置いてください。(右図参照)
4. 軸頂部に圧力を加え、軸をベアリングから抜きます。
5. 各ベアリングセット(内側と外側のコーン)を外し、もし、再使用する場合、対で保管します。

組立て時に解るよう、それぞれの部品についていた場所を記録して下さい何らかの事情でベアリングを外してしまった場合、技術的な観点から新品への交換をお勧めします。



ダブルベアリングアセンブリ



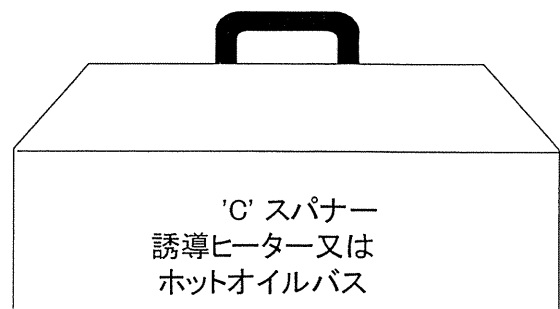
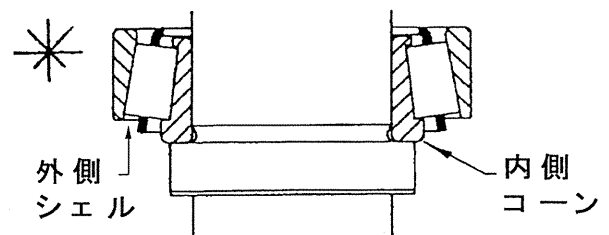
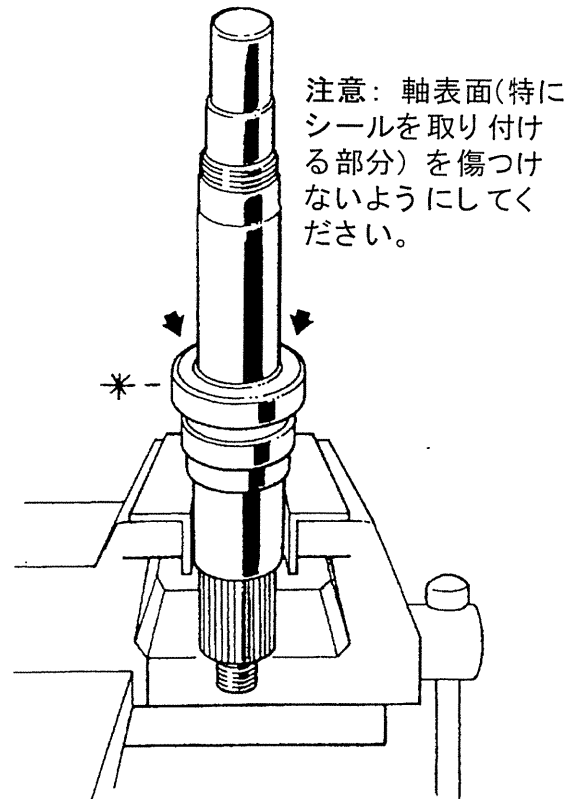
シングルベアリングアセンブリ

9.0 組立て

9.1 ベアリングの取付け

1. 軸を万力に垂直にたて、焼き付き防止剤をベアリング取付け部分に塗ります。
2. 正式のベアリングヒーターでフロント内側コーンベアリングを110°Cに熱します。(SX4,5,6,7)

バーナーはベアリングを傷めるので、絶対に使用しないでください。
3. 加熱したベアリングを軸に通します。軸の肩部にぴったりと合わせてください。右の断面図を御参照ください。
4. 外側シエルを入れます。
5. ベアリングスペーサを入れます。
6. リアのベアリングシエルを入れます。
7. リア内側ベアリングコーンを熱し、(SX4, 5, 6, 7のみ)後ベアリングシエルを入れます。
8. ベアリングが冷えるまで待ちます。
注意：これをしないとベアリング設定が不正確になります。
9. ロックタイトを軸ロックナットのネジ部に塗り、ロックナットを取り付けます。
10. ベアリングとスペーサーをゆっくり回しながら、ロックナットを締め付けます。ハンマーで軽くたたかないとスペーサーが動かなくなる時点が、ベアリングの正しい着座位置です。
11. ダブルベアリングアセンブリの場合は上記手順を繰り返します。
12. ベアリングにオイルを塗ります。



9.2 軸アセンブリの取り付け

1. 軸合わせスペーサを元の位置に取り付けます。

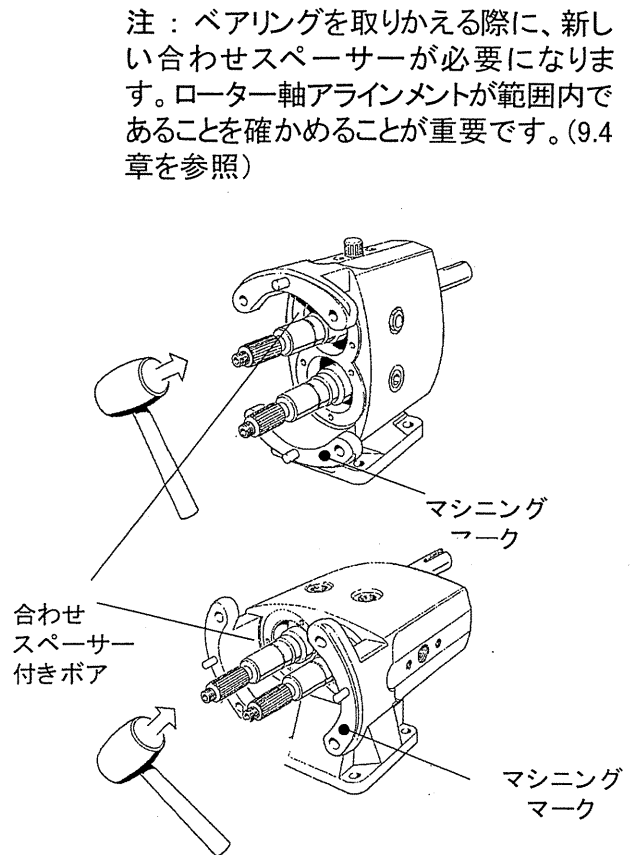
SX 1, 2, 3 & 4:

後側のベアリングボアのマシニングマークに合わせて取り付けます。

SX 5, 6 & 7:

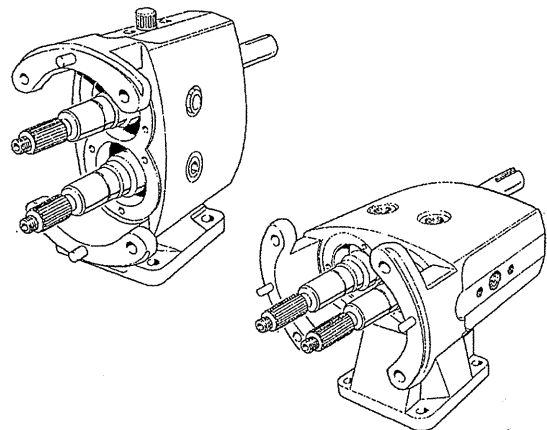
ポンプ正面から見たときの右側のベアリングボアのマシニングマークに合わせて取り付けます。

2. リアカバーを正しい場所に位置し、駆動軸と補助軸の場所を確定します。
3. プラハンマーを使って、軽くたたき、補助軸アセンブリをギアケースの中に入れます。



9.3 フロントシールリテナーの取り付け

1. リテナーが当たる面をきれいにし、定位置に入れ、締め付けます。
2. ローターアラインメントの調整が終わっているかどうか、確認します。(9.4章を参照)
3. ローターアラインメントの調整が確認できたら、新しいリップシールをシールリテナーに押し込みます。
4. 新しいガスケットを使用し、ギアボックスの正面の再取り付けをします。リップシールを軸に押し込むとき、リップシールにダメージを与えないように、気をつけてください。
5. リテナー保護の為、ソケットヘッドキャップスクリューを入れて、締め付けます。



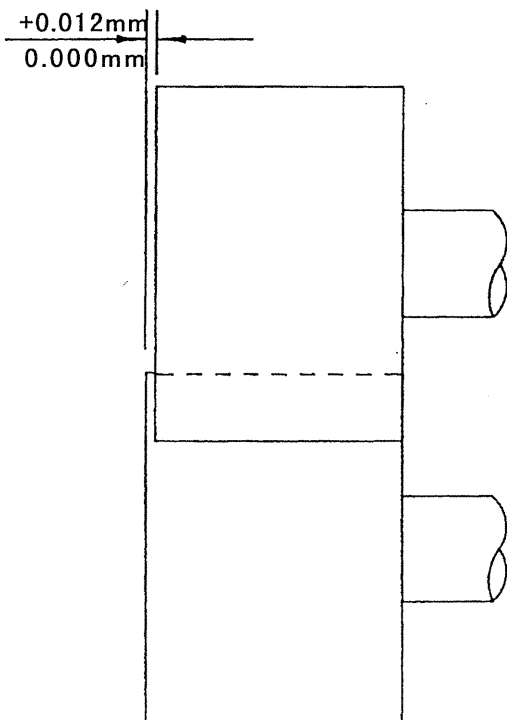
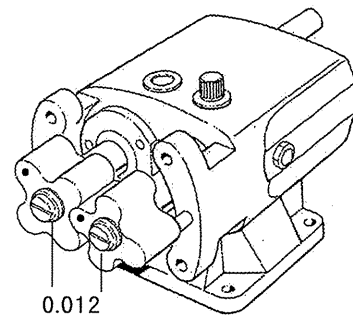
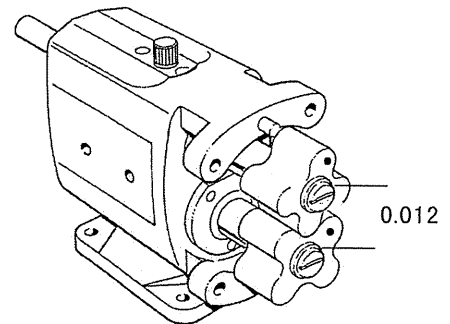
	SX1	SX2	SX3	SX4	SX5	SX6	SX7
ソケットスクリュー キーサイズ (mm)	5	5	5	6	6	6	8
トルク Nm	8	8	8	20	20	20	38

9.4 ローター前後面のアラインメントの確認

ローターアラインメントを正しくセットしないと ポンプ故障の原因となります。

1. ローターを軸に取り付け、ロータリテナーを締め付けます。
2. 軸方向のアラインメントが許容差0.012mm以内であることを深さマイクロメータで確認します。
3. 許容差内を超えているときは、軸合わせスペーサーを交換するか、研磨して許容差内に入るようにします。

軸整合の確認

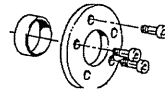


	SX1	SX2	SX3	SX4	SX5	SX6	SX7
ロータナット スパナのサイズ (mm)	19	19	19	24	24	24	24
深さマイクロメータ							

9.5 タイミングギアの取り付け

1. タイミングギアをそれぞれの軸に入れます。取り外すときに、印をつけたペアのギアであれば、印を合わせます。
2. トルクロックエレメント(SX1,2,3)は取り付ける前に、ギヤオイルをコートして潤滑し、トルクアセンブリ(SX4,5,6)を取り付けます。
3. タイミングギア・クランププレートを取り付けます。(SX1,2,3のみ)。
4. ここでタイミング調整を行います。

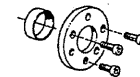
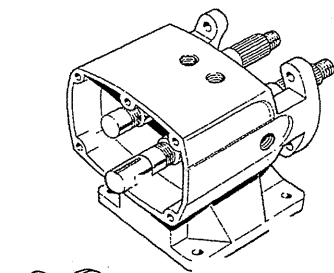
クランププレート／トルクロックアセンブリの一方の軸はタイミング調整用として、回転できるようにしておきます。以後の手順は9.7章の「ロータータイミングの調整」を御参照ください。



1, 2, 3



4, 5, 6, 7



1, 2, 3

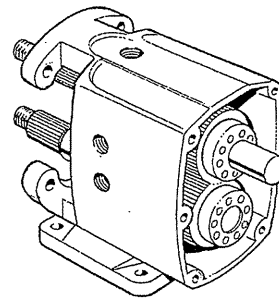


4, 5, 6, 7

	SX1	SX2	SX3	SX4	SX5	SX6	SX7
TLA／クランプ ネジキーサイズ (mm)	5	5	5	5	6	6	6
トルク Nm	12	17	12	14	35	35	35

9.6 ギアケースカバーの取り付け

1. ギアケースカバーの穴をきれいにし、リップシールをカバーに押し込みます。
2. カバー両面をきれいにし、液状ガスケットを全部取り除きます。
3. ギアケース端部に合わさるカバー内側表面に液状ガスケットを塗ります。
4. リップシールが切れたり、ダメージを受けたりしないように気を付けながら、軸からカバーを外します。リップシールが軸の中心にあり、ソケットヘッドキャップスクリューが締まっていることを目視で確認してください。

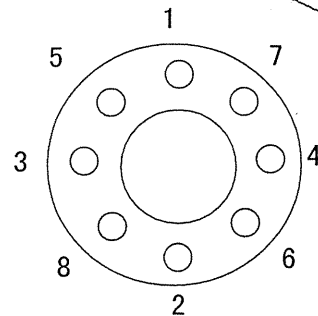
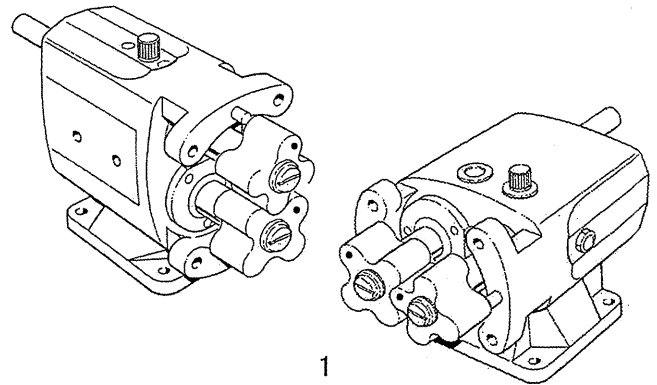


	SX1	SX2	SX3	SX4	SX5	SX6	SX7
6ノカバースク リューキーサイズ (mm)	5	5	5	6	6	6	6
トルク Nm	8	8	8	20	20	20	20

9.7 ローターのタイミング調整

ポンプを再組立した事以外で、ローターのタイミング調整が必要になったときは、タイミングがずれた原因を確認してから行ってください。

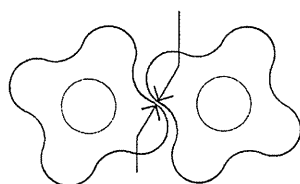
1. 一方の軸が、タイミングギア内でトルクアセンブリ/クランププレートが自由に動かせることを確認してください。もう一方の軸は推奨のトルクにしっかりと固定してください。(右下図を参照)
2. 一方のローターの窪みが上に来るよう駆動軸を回します。45度そのローターを回転させます。もう一方のローターの窪みを図のように上部のローターに合わせます。
3. 軸を回転させ、ローターが下図のように新たな位置にあることを確認します。
4. スキマゲージを用い、図示の箇所ですきまを測定します。スキマゲージが挟まれるように軸を適宜まわしてください。
5. 測定値が違うときは、自由に回らせる方の軸のローターを軽くたたいて、8ヶ所とも出来るだけ同一寸法になるように調整します。
6. トルクロックアセンブリ(TLA)とクランププレートのネジを締め付けます。この時点でタイミングギアがまだ正位置にあることを確認します。
7. ローターを二つとも外します。



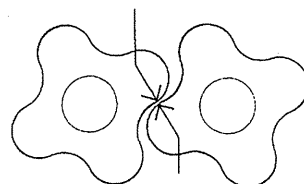
	SX1	SX2	SX3	SX4	SX5	SX6	SX7
タイミングギア TLA/クランプ ネジキーサイズ (mm)	5	5	5	5	5	6	6
トルク Nm	12	17	12	14	35	35	35

	SX1	SX2	SX3	SX4	SX5	SX6	SX7
ローター スパナ サイズ (mm)	19	19	19	24	24	24	24
スキマゲージ							

9.8 ローターすきまの測定箇所



測定箇所



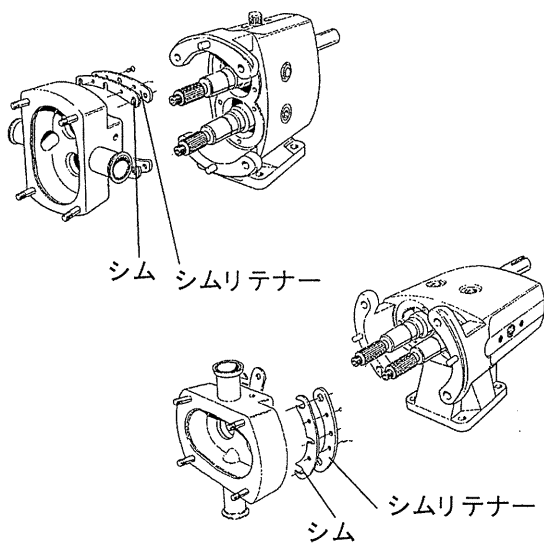
9.9 ローターケースの取り付けとシム調整

軸アセンブリの部品、またはギアボックスを交換したときはローターケースのシム調整が必要になる場合があります。

ポンプの運転を再開する前に、後部クリアランスを確認してください。

注意： 正しいなクリアランス寸法は、弊社または販売店に御確認ください。その際、ポンプのシリアルナンバーを伝えてください。調整が必要な場合、以下の手順に従い慎重にクリアランス調整を行ってください。正しく調整しないと、ポンプの故障やローターのかじりの原因になります。

1. シムリテナーを取り除き、上下間に最小のシムを入れます。



2. ローターケースをギアケースに取り付け、ナットを締め、ロータを取り付けます。ローターリテナーとしっかり固定するようにしてください。

	SX1	SX2	SX3	SX4	SX5	SX6	SX7
ローターケース/ ギアケース ナット スパナ サイズ (mm)	13	17	17	19	19	24	24
トルク Nm	20	40	40	64	50	175	175

3. 後部クリアランスをスキマゲージで測定し、クリアランスを規定許容範囲にするのに必要なシムを決定します。
4. 追加のシムを取り付け、クリアランスを測定し、正しい範囲に納まるまで上記手順を繰り返します。
5. シムをつけた状態でローターケースをはずします。(シムはシムリテナーで固定)この状態で、シャフトシールを取り付けできます。

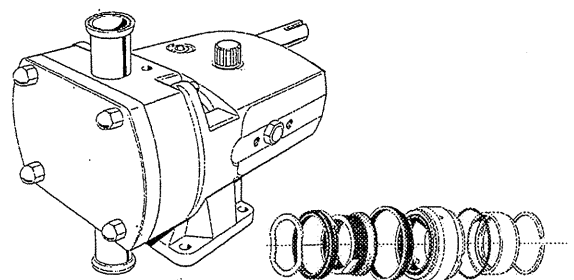
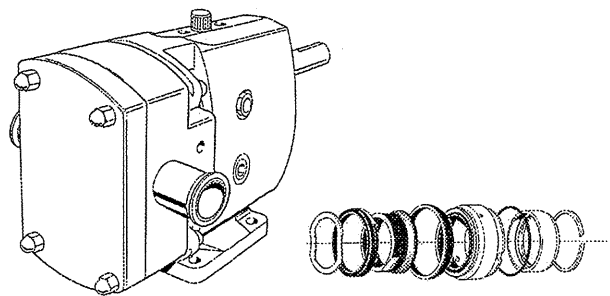
注意： 各シムの厚さは以下のカラーコードで示されています。

黒 = 0.063mm
 緑 = 0.075mm
 琥珀 = 0.100mm
 茶 = 0.125mm
 白 = 0.250mm

9.10 ポンプシールの取り付け

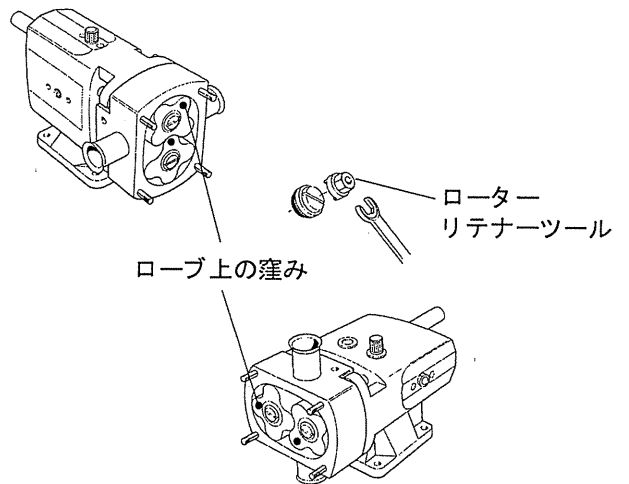
詳しくは「ポンプの取り付け」(10章)を御参照ください。

シール面は傷つきやすいので、取扱いには十分ご注意ください。シール面が傷つくと、ポンプの故障原因となります。



9.11 ローターの取り付け

1. 片方のローターの窪みを上に合わせて駆動軸にローターを取り付けます。ローターを45度回転させます。二つ目のローターを図のように上の窪みにあわせ、取り付けます。
2. 正しいトルクでローターリテナーを固定している間のダメージを避ける為に、ローター間にプラスチックのブロックを入れておきます。
3. ローターの同期回転を確認する為、駆動軸を手でまわし、かみ合いクリアランスをスキマゲージで測定し、8箇所とも同一寸法であることを確認します。

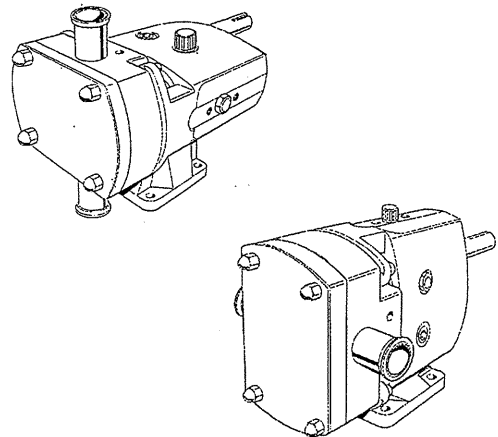


9.12 フロントカバーの取り付け

1. フロントカバーのジョイントリングを新しくします。
2. カバーをローターナットスタッドに取り付け、フロントカバーナットを締め付けます。
3. これで駆動部取り付け準備完了です。
4. ポンプ起動前にオイルを入れてください。(5.1/5.2章を参照)

	SX1	SX2	SX3	SX4	SX5	SX6	SX7
ロータリテナー スパナサイズ (mm)	19	19	19	24	24	24	24
トルク Nm	20	60	80	120	160	160	160
TLAキーサイズ (mm)						5	5
トルク Nm						14	14

ポンプ起動は「起動チェックリスト」を読んでから、起動してください。

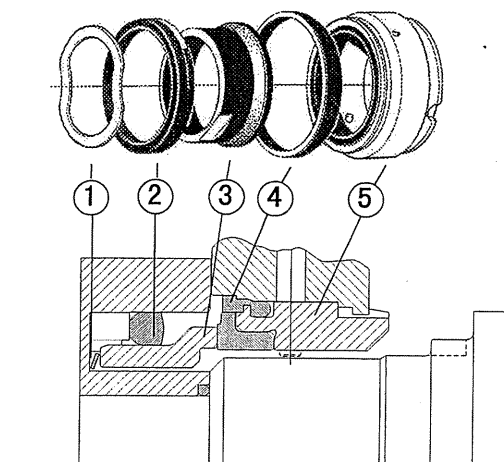


	SX1	SX2	SX3	SX4	SX5	SX6	SX7
フロントカバー ナットスパナサイズ (mm)	13	17	17	17	17	19	19
トルク Nm	20	39	39	39	39	105	105

10.0 シャフトシールの分解 組立て

10.1 シングルメカニカルシール

符号	部品名称
1	ウエーブスプリング
2	スクワッドリング
3	回転側シールリング
4	カップシール
5	固定側シールリング



シャフトシールを構成している回転側シールリングは、ウエーブスプリングで押し付けられ、スクワッドリングにシールされた状態でローター内に取り付けられています。この回転側シールリングへは二箇所の切りかき平面を介して動力が伝わります。固定側シールリングはゴム製のカップシールが付いた状態で、直接ローターケースに取り付けられており、二箇所の溝にローターケースの突起部がはまる事で回転を防いでいます。

このシャフトシールは完全にフロントローディングに対応していますので、交換の際にローターケースを外す必要はありません。シールの設置距離は予めセットしてあります。

シール表面は傷つきやすいので、取扱には充分ご注意ください。

シングルメカニカルシールの分解

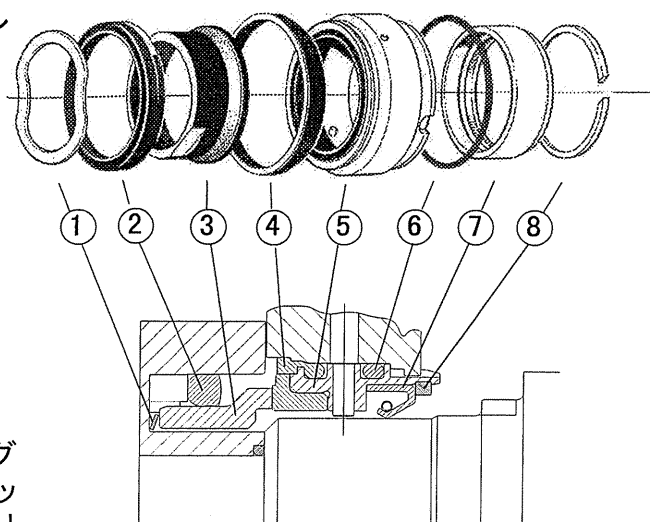
1. 二つのローターが回転しないように、プラスチックのブロックを挟みます。
2. 専用ツールをローターリテナーの中にはめ、スパナかソケットレンチでローターリテナーを反時計方向に回して外します。
3. 回転側シールリング、ウエーブスプリング、スクワッドリングを外します。
4. 適当なレバー状の工具をローターケースの後側から挿入し、慎重に固定側シールリングを押し出します。

シングルメカニカルシールの組立て

1. 潤滑剤をカップシールに塗ります。潤滑剤は揚液する液体ならびにゴム材に悪影響を及ぼさないものを選んで下さい。
2. 固定側シールリングに、カップシールを慎重に取り付けて下さい。
3. ローターケースの突起部と、固定側シールリングの溝を合わせます。
4. そのままあたりがつくまで、固定側シールリングを慎重に押し込みます。正しい位置に納まると、ローターケース後側に少し出ます。
5. ウエーブスプリングをローターの後ろの穴に入れます。
6. 潤滑剤をスクワッドリングに塗ります。潤滑剤は揚液する機会ならびにゴム材に悪影響を及ぼさないものを選んで下さい。
7. 取付け方向を確認して、回転側シールリングにスクワッドリングを慎重に取り付けます。
8. ローターの後ろの穴の中の平面と、回転側シールリングの平面を合わせ、慎重に押し込みます。
9. 柔らかいペーパータオル等に溶剤を染み込ませ、完全にきれいになるまでラップ面を拭き、9-11章に従いローターを取り替えます。

10.2 シングルフラッシングメカニカルシール

符号	部品名称
1	ウエーブスプリング
2	スクワッドリング
3	回転側シールリング
4	カップシール
5	固定側シールリング
6	固定側Oリング
7	フラッシュ側シール
8	サークリップ



シャフトシールを構成している回転側シールリングは、ウエーブスプリングで押し付けられ、スクワッドリングにシールされた状態でローター内に取り付けられています。この回転側シールリングへは二箇所 of 切りかき平面を介して動力が伝わります。固定側シールリングはゴム製のカップシールが付いた状態で、直接ローターケースに取り付けられており、二箇所の溝にローターケースの突起部がはまる事で回転を防いでいます。固定側シールリングの後ろに、フラッシング液を外に漏らさないためのシールがあります。このシールはサークリップで止められています。このシャフトシールは完全にフロントローディングに対応していますので、交換の際にローターケースを外す必要はありません。シールの設置距離は予めセットしてあります。フラッシングの接続部は、固定側シールリングの穴と位置が合うように、予めローターケース上に呼び穴が開けてあります。

シール表面は傷つきやすいので、取扱には充分ご注意ください。

シングルフラッシングメカニカルシールの分解

フラッシングの通液を止め、その配管を外してから行って下さい。

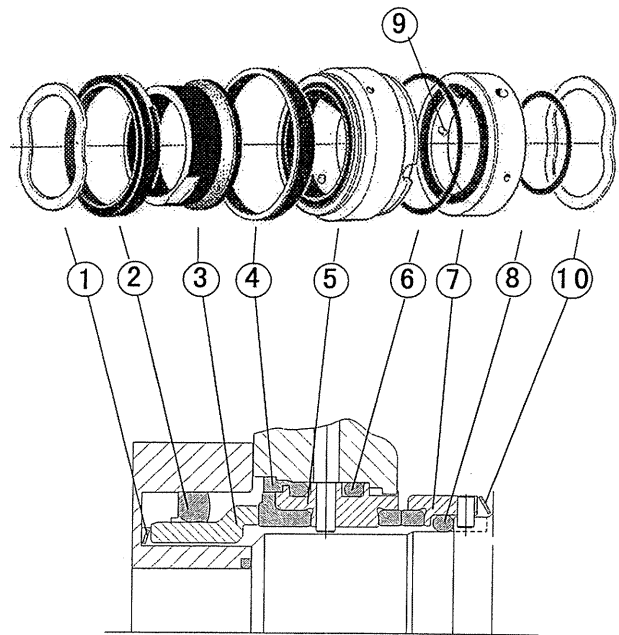
1. 二つのローターが回転しないように、プラスチックのブロックを挟みます。
2. 専用ツールをローターリテナーの中にはめ、スパナかソケットレンチでローターリテナーを反時計方向に回して外します。
3. 回転側シールリング、ウエーブスプリング、スクワッドリングを外します。
4. 適当なレバー状の工具をローターケースの後側から挿入し、慎重に固定側シールリングの後面に当てて押し出します。

シングルフラッシングメカニカルシールの組立て

1. 潤滑剤をカップシールとOリングに塗ります。潤滑油は揚液する液体やにゴム材に悪影響を及ぼさないものを選んで下さい。
2. 固定側シールリングに、カップシールとOリングを慎重に取り付けて下さい。
3. 固定側シールリングを破損しないように、慎重にフラッシュ側シールを取り付けます。サークリップは交換します。
4. ローターケースの突起部と、固定側シールリングの溝を合わせます。
5. そのままあたりがつくまで、固定側シールリングを慎重に押し込みます。正しい位置に納まると、ローターケース後側に少し出ます。
6. ウエーブスプリングをローターの後ろの穴に入れます。
7. 潤滑剤をスクワッドリングに塗ります。潤滑油は揚液する機会ならびにゴム材に悪影響を及ぼさないものを選んで下さい。
8. 取付け方向を確認して、回転側シールリングにスクワッドリングを慎重に取り付けます。
9. ローターの後ろの穴の中の平面と、回転側シールリングの平面を合わせ、慎重に押し込みます。
10. 柔らかいペーパータオル等に溶剤を染み込ませ、完全にきれいになるまでラップ面を拭き、9-11章に従いローターを取り替えます。

10.3 ダブルメカニカルシール

符号	部品名称
1	ウエーブスプリング
2	スクワッドリング
3	回転側シールリング(内側)
4	カップシール
5	固定側シールリング
6	固定側Oリング
7	回転側シールリング(外側)
8	回転側Oリング
9	ドライブピン
10	ウエーブスプリング



シャフトシールを構成している回転側シールリングは、ウエーブスプリングで押し付けられ、スクワッドリングにシールされた状態でローター内に取り付けられています。この回転側シールリングへは二箇所の切りかき平面を介して動力が伝わります。固定側シールリングはゴム製のカップシールが付いた状態で、直接ローターケースに取り付けられています。固定側シールリングは前後二つのシール面を持っています。外側に向いている面は、Oリングでシールされ、ウエーブスプリングで押し付けられ、シャフトの溝にはまったピンで駆動する、もう一つの回転側シールリングと面しています。このシャフトシールは完全にフロントローディングに対応していますので、交換の際にローターケースを外す必要はありません。シールの設置距離は予めセットしてあります。フラッシングの接続部は、固定側シールリングの穴と位置が合うように、予めローターケース上に呼び穴が開けてあります。

シール表面は傷つきやすいので、
取扱には充分ご注意ください。

ダブルメカニカルシールの分解

フラッシングの通液を止め、
その配管を外してから行って下さい。

1. 二つのローターが回転しないように、プラスチックのブロックを挟みます
2. 専用ツールをローターリテナーの中にはめ、スパナかソケットレンチでローターリテナーを反時計方向に回して外します。
3. 回転側シールリング、ウエーブスプリング、スクワッドリングを外します。
4. 適当なレバー状の工具をローターケースに挿入し、慎重に回転側シールリングに当てて取り出します。

ダブルメカニカルシールの組立て

1. 潤滑剤をカップシールとOリングに塗ります。潤滑油は揚液する液体やにゴム材に悪影響を及ぼさないものを選んで下さい。
2. 固定側シールリングに、カップシールとOリングを慎重に取り付けて下さい。
3. 回転側シールリング(外側)のOリングを取り付ける。
4. ウエーブスプリングをポンプシャフトに沿って、ローターケースのボアを通してシャフトの肩まで持ってきて下さい。
5. 柔らかいペーパータオル等に溶剤を染み込ませ、完全にきれいになるまでラップ面を拭きます。
6. 回転側シールリング(外側)を取り付けます。この時ドライブピンをシャフトの溝に入れて下さい。
7. ローターケースの突起部と、固定側シールリングの溝を合わせます。
8. そのままあたりがつくまで、固定側シールリングを慎重に押し込みます。正しい位置に納まると、ローターケース後側に少し出ます。
9. ローターの後ろの穴の中の平面と、回転側シールリングの平面を合わせ、慎重に押し込みます。
10. 柔らかいペーパータオル等に溶剤を染み込ませ、完全にきれいになるまでラップ面を拭き、9-11章に従いローターを取り替えます。

11.0 不具合と原因

速い	容量不足	送液が不安定	起動後の吸込み低下	起動後の停止	ポンプのオーバーヒート	モーターのオーバーヒート	軸カオバー	異音と振動	ローターとケーシングの摩耗	グラブシールの異常摩耗	グラブシールの液漏れ	焼き付	原因	対策
☆													回転方向が逆	1 モーターを正しい回転に直す
☆													プライミングが不十分	2 配管とポンプからガスを抜き、プライミングをする。
☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆					NPSHが不足している	3 吸込側配管径を大きく・短く・簡素化する。吸込圧を上げる。回転数を下げる。
☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆					揚液物がポンプ内で気化している	4 粘度変化を考慮しながら、液温を下げる。
☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆					ポンプ内にエアが混入している	5 配管継手のチェック。グラブのチェック・増し締め。
☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆					ポンプ内にガスが混入している	6 配管とポンプからガスを抜き、プライミングをする。
													吐出側の圧力オーバー	7 吸込み側液面を上げ、吐出側圧力を下げる。
													バルブ、ストレーナーの目詰まり又はブロック	8 洗浄または交換
	☆		☆	☆	☆	☆	☆	☆					仕様より粘度が高い	9 ポンプ回転数を下げる。液温を上げる。
	☆				☆				☆				仕様より粘度が低い	10 ポンプ回転数を上げる。液温を下げる。
					☆								仕様より温度が高い	11 揚液物とポンプを冷却する。
					☆								仕様より温度が低い	12 揚液物とポンプを仕様範囲内で加熱する。
					☆								固形異物の混入	13 配管を清掃する。吸込み側にストレーナーを付ける。配管を簡素化する。
	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆					仕様よりポンプ背圧が高い	14 吐出側配管の障害物を調査し、問題化所を改善、配管を簡素化する。
	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆					グラブの締め過ぎ	15 グラブを緩める。
	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆					グラブの締め付けが緩い	16 グラブを締め付ける。
	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆					グラブのブラッシング不足	17 ブラッシング配管をチェックする。量を増やす。
	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆					仕様より回転数が高い	18 回転数を下げる。
	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆					仕様より回転数が低い	19 回転数を上げる。
	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆				ローターケースに配管荷重がかかり過ぎている	20 配管のアライメントを調査し、サポート等で改善する。
					☆	☆	☆	☆					駆動ベルトが滑っている	21 たわみを仕様範囲内で調整する。
					☆	☆	☆	☆					カプリングの芯振れ	22 カプリングの芯出しを正確に行う。
					☆	☆	☆	☆	☆				駆動機の固定不良	23 ワッジャ等で固定方法を改善する。
					☆	☆	☆	☆	☆				シャフトベアリングの摩耗又は破損	24 ベアリングを交換する。
					☆	☆	☆	☆	☆				タイミンギギヤの摩耗によるずれ	25 タイミンギギヤを交換する。
☆					☆	☆	☆	☆	☆				ギヤオイルの量の間違い	26 指定レベルに調整する。
	☆				☆	☆	☆	☆	☆				ローター/ローターケースの接触	27 背圧等を調査し原因を特定し、クリアランス調整をする。
	☆				☆	☆	☆	☆	☆				ローター/ローターケースの摩耗	28 必要部品を交換する。
	☆							☆					リリーフバルブからの漏れ	29 設定圧力を調べ、必要に応じて調整する。シート面を清掃し、必要に応じて部品を交換する。
	☆							☆					リリーフバルブのチャタリング	30 シール面・ガイド部分を調べ、必要に応じて交換する。
								☆					リリーフバルブの設定不良	31 で開くようにする。

ポンプの吸入/吐出両側に圧力計を設ける事は、ポンプの診断に大変有効です。

12.0 テクニカル データ

12.1 ポンプ仕様チャート

ポンプ仕様データを次の表に示します。詳しくは弊社または販売店お問い合わせください。このデータはポンプ選択目的には使用しないで下さい。

ポンプ 型式	理論容積			取合い				揚程		最大速度 rev/min	最大容量 (1000 rpm 時) m ³ /hr
	Litre 1回転	ガロン (英) 100回転	ガロン (米) 100回転	標準のポート				bar	MPa		
				公称穴径 (標準)		継手サイズ (国際標準)					
				mm	インチ	mm	インチ				
SX1/005	0.050	1.100	1.321	22	0.87	25	1	12	1.2	1400	4
SX1/007	0.070	1.760	2.114	35	1.38	40	1½	7	0.7	1400	6
SX2/013	0.128	2.816	3.382	35	1.38	40	1½	15	1.5	1000	8
SX2/018	0.181	3.982	4.782	47	1.85	50	2	7	0.5	1000	11
SX3/027	0.266	5.852	7.028	47	1.85	50	2	15	1.5	1000	16
SX3/035	0.350	7.700	9.247	62	2.44	65	2½	7	0.7	1000	21
SX4/046	0.460	10.120	12.154	47	1.85	50	2	15	1.5	1000	28
SX4/063	0.630	13.860	16.645	62	2.44	65	2½	10	1.0	1000	38
SX5/082	0.820	18.040	21.665	62	2.44	65	2½	15	1.5	600	30
SX5/115	1.150	25.300	30.384	73	2.87	80	3	10	1.0	600	41
SX6/140	1.400	30.800	36.989	73	2.87	80	3	15	1.5	500	42
SX6/190	1.900	41.800	50.200	96	3.78	100	4	10	1.0	500	57
SX7/250	2.500	55.000	66.053	96	3.78	100	4	15	1.5	500	75
SX7/380	3.800	83.600	100.399	140	5.51	150	6	10	1.0	500	114

12.2 締付けトルクチャート

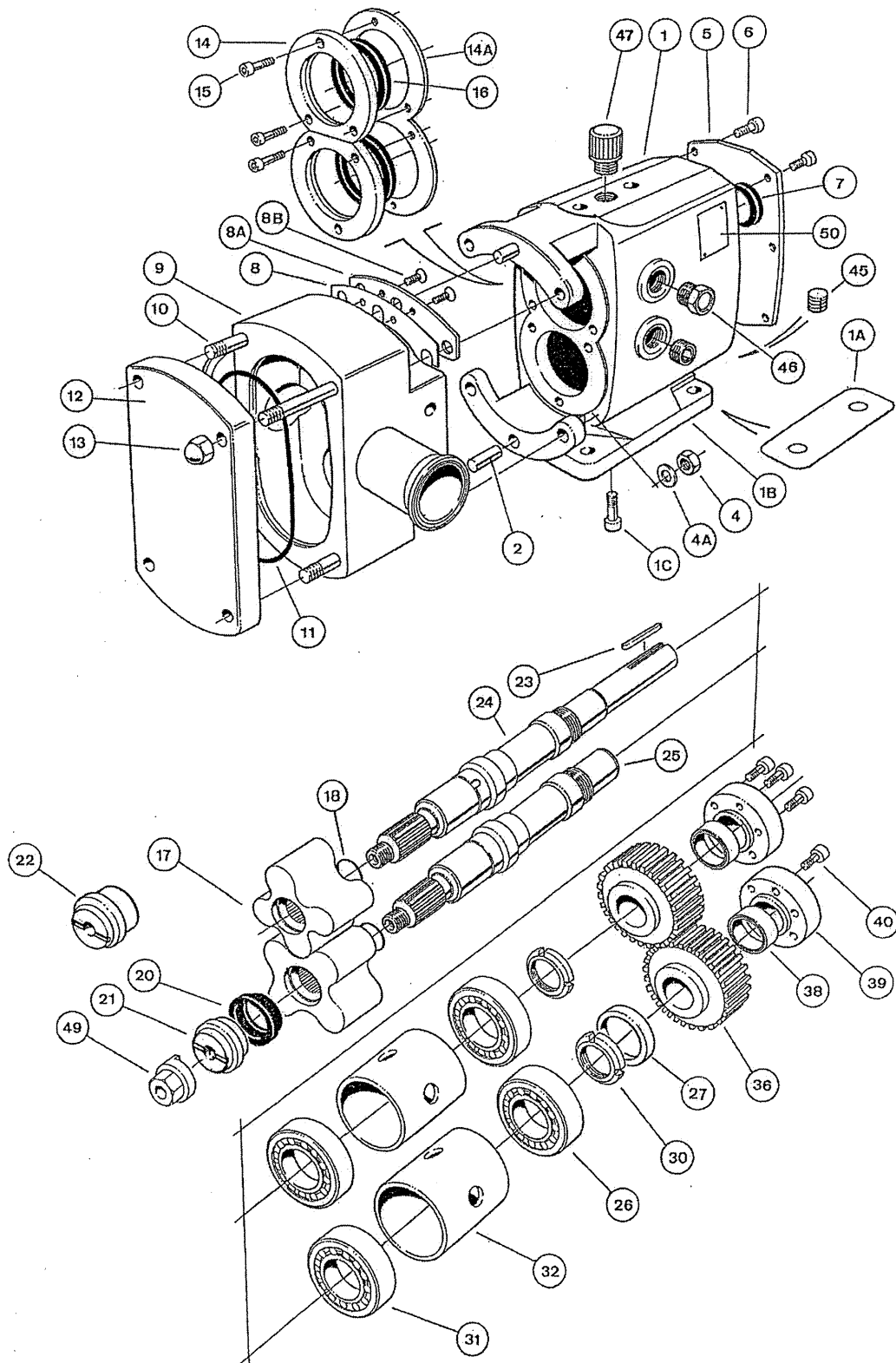
ポンプ型式	前カバーナット			ローターナット			ギアケースナット			タイミングギアネジ TLE / TLA		
	トルク		スパナ サイズ	トルク		スパナ サイズ	トルク		スパナ サイズ	トルク		キ イ サイズ
	Nm	lbft	mm	Nm	lbft	mm	Nm	lbft	mm	Nm	lbft	mm
SX1/005	20	15	13	20	15	19	20	15	13	12	9	5
SX1/007	20	15	13	20	15	19	20	15	13	12	9	5
SX2/013	40	30	17	60	45	19	40	30	17	17	13	5
SX2/018	40	30	17	60	45	19	40	30	17	17	13	5
SX3/027	40	30	17	80	60	19	40	30	17	12	9	5
SX3/035	40	30	17	80	60	19	40	30	17	12	9	5
SX4/046	40	30	17	120	88	24	64	47	19	14	10	5
SX4/063	40	30	17	120	88	24	64	47	19	14	10	5
SX5/082	40	30	17	160	120	24	64	47	19	35	26	6
SX5/115	40	30	17	160	120	24	64	47	19	35	26	6
SX6/140	105	77	19	160	120	24	175	129	24	35	26	6
SX6/190	105	77	19	160	120	24	175	129	24	35	26	6
SX7/250	105	77	19	160	120	24	175	129	24	35	26	6
SX7/380	105	77	19	160	120	24	175	129	24	35	26	6

13.0 ポンプ展開図とパーツリスト

13.1 SX 1ポンプ水平ポート タイプ

符号	部品名称	符号	部品名称
1	ギアケース	38	トルクロックエレメント (TLE)
1A	フット ガスケット	39	クランププレート
1B	フット	40	クランププレート 用ネジ
1C	フット 取付けボルト	41	
2	ダウエルピン	42	
3		43	
4	ローターケース取付け用ナット	44	
4A	ローターケース取付け用ワッシャ	45	オイルドレインプラグ
5	ギアケース・リヤカバー	46	オイルレベルゲージ
6	リヤカバー用ネジ	47	オイル注入口プラグ
7	ドライブエンド用リップシール	48	
8	シム	49	ローターリテナー用工具
8A	シムリテナー		
8B	シムリテナー止めネジ		
9	ローターケース		
10	ローターケース・スタッドボルト		
11	フロントカバー用ジョイントリング		
12	ローターケース用フロントカバー		
13	フロントカバー用袋ナット		
14	シールリテナー		
14A	ガスケット		
15	フロントシールキャリア止めネジ		
16	グランドエンド用リップシール		
17	ローター		
18	ロータシーリング軸エンド用O-リング		
19			
20	回転シーリング用カップシール		
21	ローターリテナー SX1/005		
22	ローターリテナー SX1/007		
23	キィ		
24	駆動軸		
25	補助軸		
26	リヤベアリング		
27	軸合わせスペーサー		
28			
29			
30	ベアリングナット		
31	フロントベアリング		
32	軸スペーサー		
33			
34			
35			
36	タイミングギヤ		
^7			

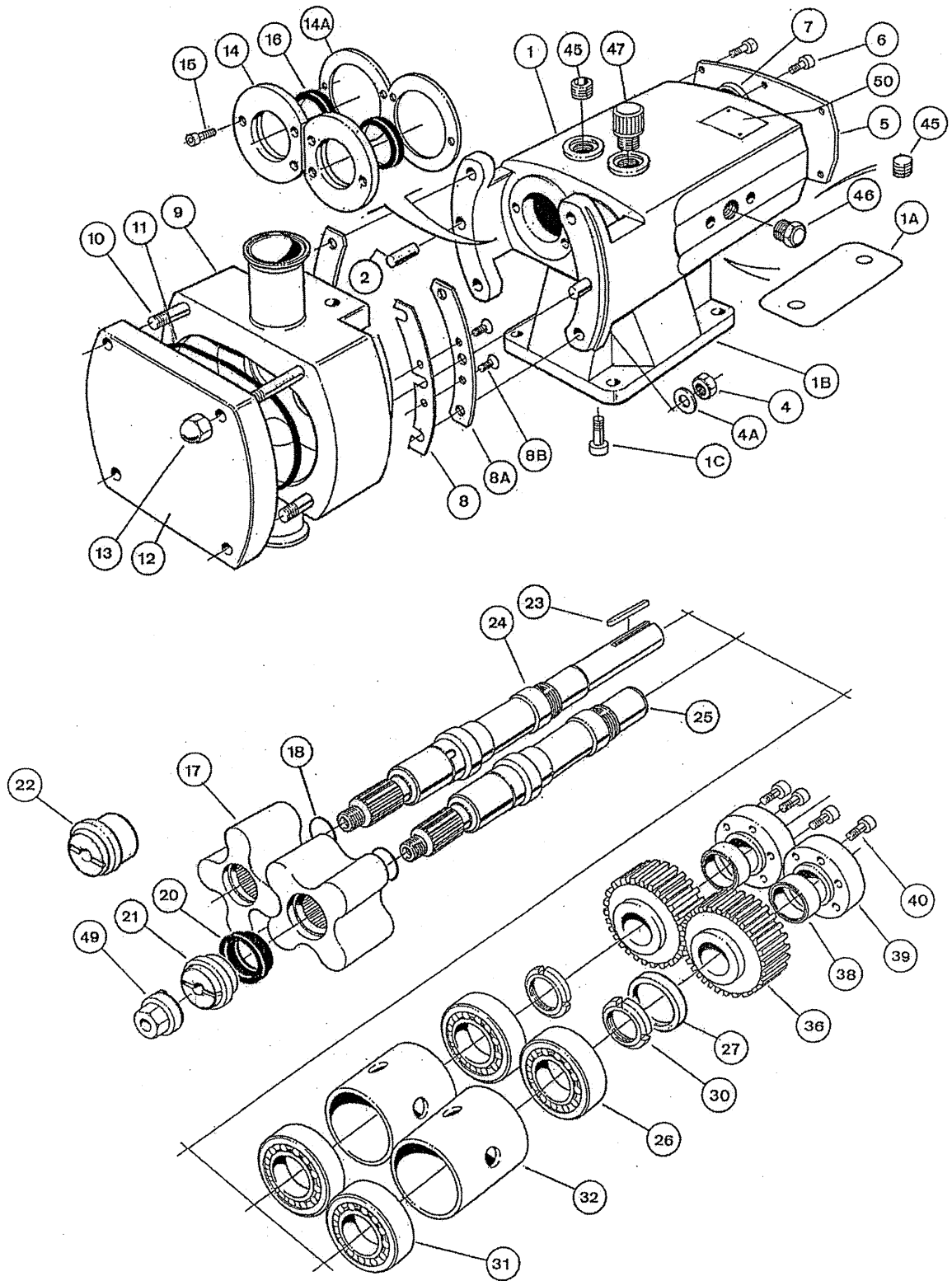
13.1 SX 1ポンプ水平ポート タイプ



13.2 SX 1ポンプ垂直ポート タイプ

符号	部品名称	符号	部品名称
1	ギアケース	38	トルクロックエレメント (TLE)
1A	フット ガスケット	39	クランププレート
1B	フット	40	クランププレート 用ネジ
1C	フット 取付けボルト	41	
2	ダウエルピン	42	
3		43	
4	ローターケース 取付け用ナット	44	
4A	ローターケース 取付け用ワッシャ	45	オイルドレインプラグ
5	ギアケース・リヤカバー	46	オイルレベルゲージ
6	リヤカバー用ネジ	47	オイル注入口プラグ
7	ドライブエンド 用リップシール	48	
8	シム	49	ローターリテナー用工具
8A	シムリテナー		
8B	シムリテナー止めネジ		
9	ローターケース		
10	ローターケース・スタッドボルト		
11	フロントカバー用ジョイントリング		
12	ローターケース用フロントカバー		
13	フロントカバー用袋ナット		
14	シールリテナー		
14A	ガスケット		
15	フロントシールキャリア止めネジ		
16	グラウンドエンド 用リップシール,		
17	ローター		
18	ローターシーリング軸エンド 用O-リング		
19			
20	回転シーリング用カップシール		
21	ローターリテナー SX1/005		
22	ローターリテナー SX1/007		
23	キイ		
24	駆動軸		
25	補助軸		
26	リヤベアリング		
27	軸合わせスペーサー		
28			
29			
30	ベアリングナット		
31	フロントベアリング		
32	軸スペーサー		
33			
34			
35			
36	タイミングギヤ		
37			

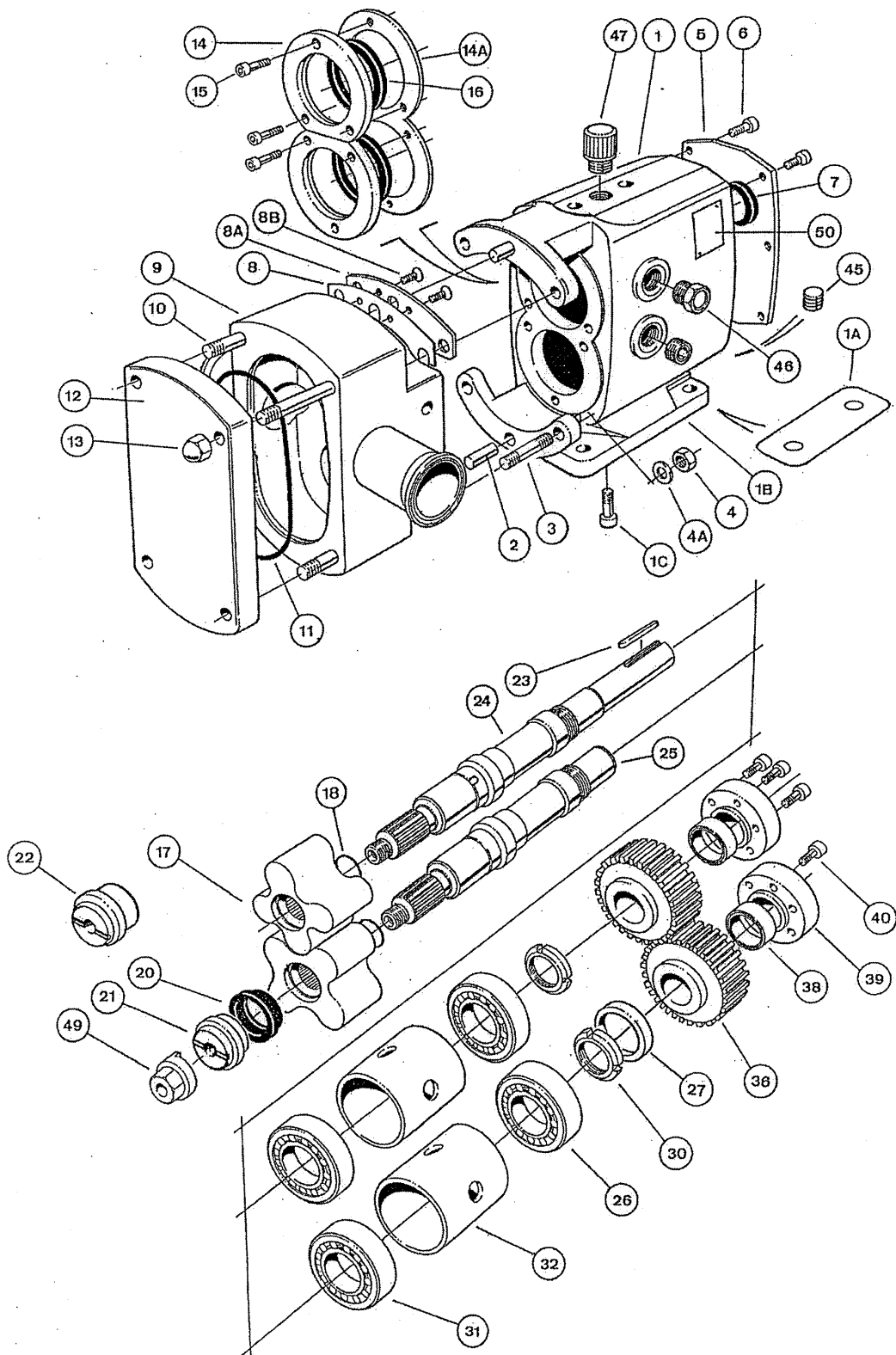
13.2 SX 1ポンプ垂直ポート タイプ



13.3 SX2/3ポンプ水平ポート タイプ

符号	部品名称	符号	部品名称
1	ギアケース	38	トルクロックエレメント (TLE)
1A	フット ガスケット	39	クランププレート
1B	フット	40	クランププレート 用ネジ
1C	フット 取付けボルト	41	
2	ダウエルピン	42	
3	ギヤケース用スタッド ボルト	43	
4	ローターケース 取付け用ナット	44	
4A	ローターケース 取付け用ワッシャ	45	オイルドレインプラグ
5	ギアケース・リヤカバー	46	オイルレベルゲージ
6	リヤカバー用ネジ	47	オイル注入口プラグ
7	ドライブエンド 用リップシール	48	
8	シム	49	ローターリテナー用工具
8A	シムリテナー		
8B	シムリテナー止めネジ		
9	ローターケース		
10	ローターケース・スタッド ボルト		
11	フロントカバー用ジョイントリング		
12	ローターケース用フロント カバー		
13	フロントカバー用袋ナット		
14	シールリテナー		
14A	ガスケット		
15	フロントシールキャリア止めネジ		
16	グランドエンド 用リップシール,		
17	ローター		
18	ローターシーリング軸エンド 用O-リング		
19			
20	回転シーリング用カップシール		
21	ローターリテナー SX2/013, SX3/027		
22	ローターリテナー SX2/018, SX3/035		
23	キィ		
24	駆動軸		
25	補助軸		
26	リヤベアリング		
27	軸合わせスペーサー		
28			
29			
30	ベアリングナット		
31	フロントベアリング		
32	軸スペーサー		
33			
34			
35			
36	タイミングギヤ		
37			

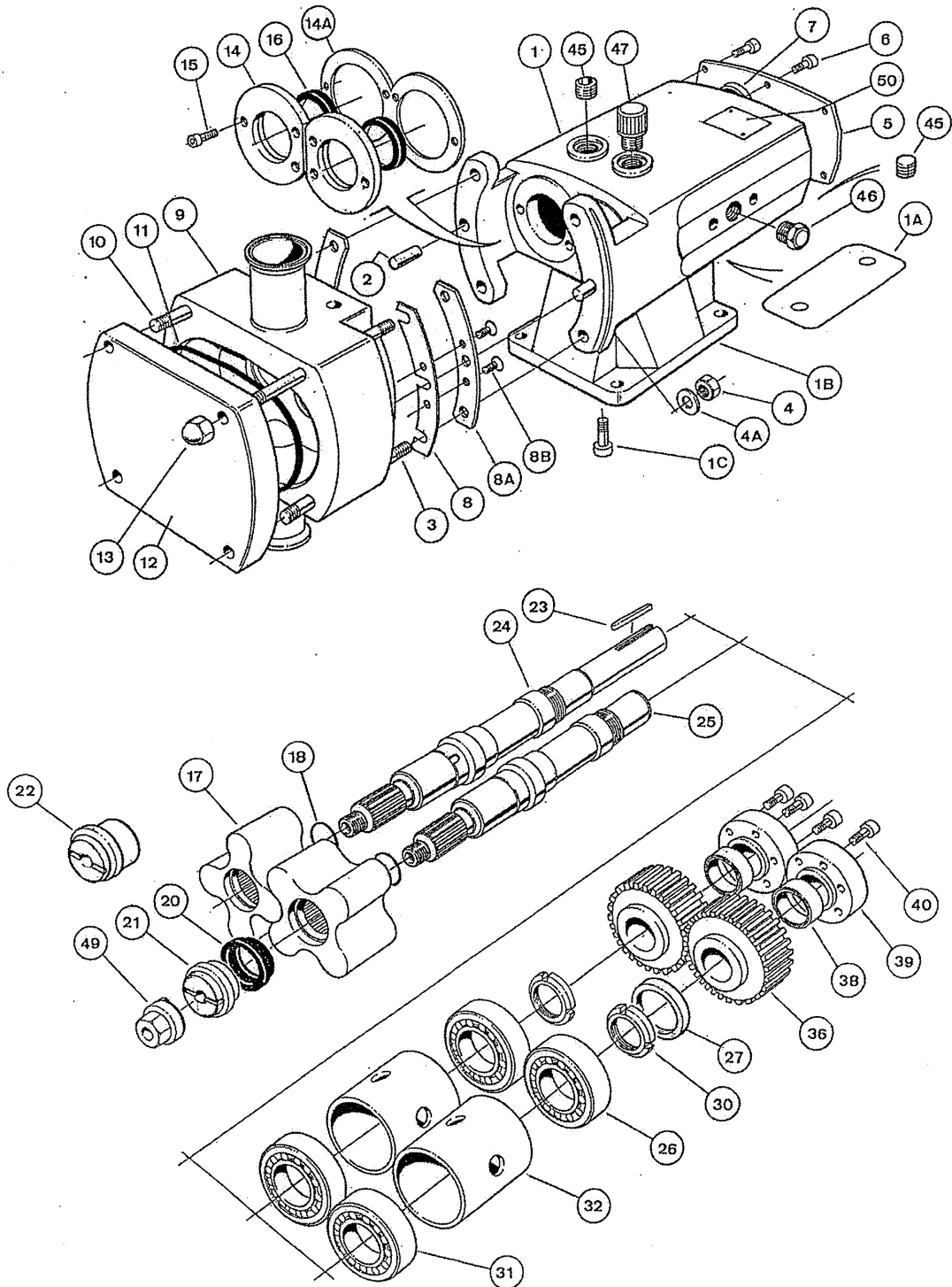
13.3 SX2/3ポンプ水平ポート タイプ



13.4 SX2/3ポンプ垂直ポート タイプ

符号	部品名称	符号	部品名称
1	ギアケース	38	トルクロックエレメント (TLE)
1A	フットガスカート	39	クランププレート
1B	フット	40	クランププレート用ネジ
1C	フット取付けボルト	41	
2	ダウエルピン	42	
3	ギヤケース用スタッドボルト	43	
4	ローターケース取付け用ナット	44	
4A	ローターケース取付け用ワッシャ	45	オイルドレインプラグ
5	ギアケース・リヤカバー	46	オイルレベルゲージ
6	リヤカバー用ネジ	47	オイル注入口プラグ
7	ドライブエンド用リップシール	48	
8	シム	49	ローターリテナー用工具
8A	シムリテナー		
8B	シムリテナー止めネジ		
9	ローターケース		
10	ローターケース・スタッドボルト		
11	フロントカバー用ジョイントリング		
12	ローターケース用フロントカバー		
13	フロントカバー用袋ナット		
14	シールリテナー		
14A	ガスカート		
15	フロントシールキャリア止めネジ		
16	グラウンドエンド用リップシール		
17	ローター		
18	ロータシーリング軸エンド用O-リング		
19			
20	回転シーリング用カップシール		
21	ローターリテナー SX2/013, SX3/027		
22	ローターリテナー SX2/018, SX3/035		
23	キ		
24	駆動軸		
25	補助軸		
26	リヤベアリング		
27	軸合わせスペーサー		
28			
29			
30	ベアリングナット		
31	フロントベアリング		
32	軸スペーサー		
33			
34			
35			
36	タイミングギヤ		
37			

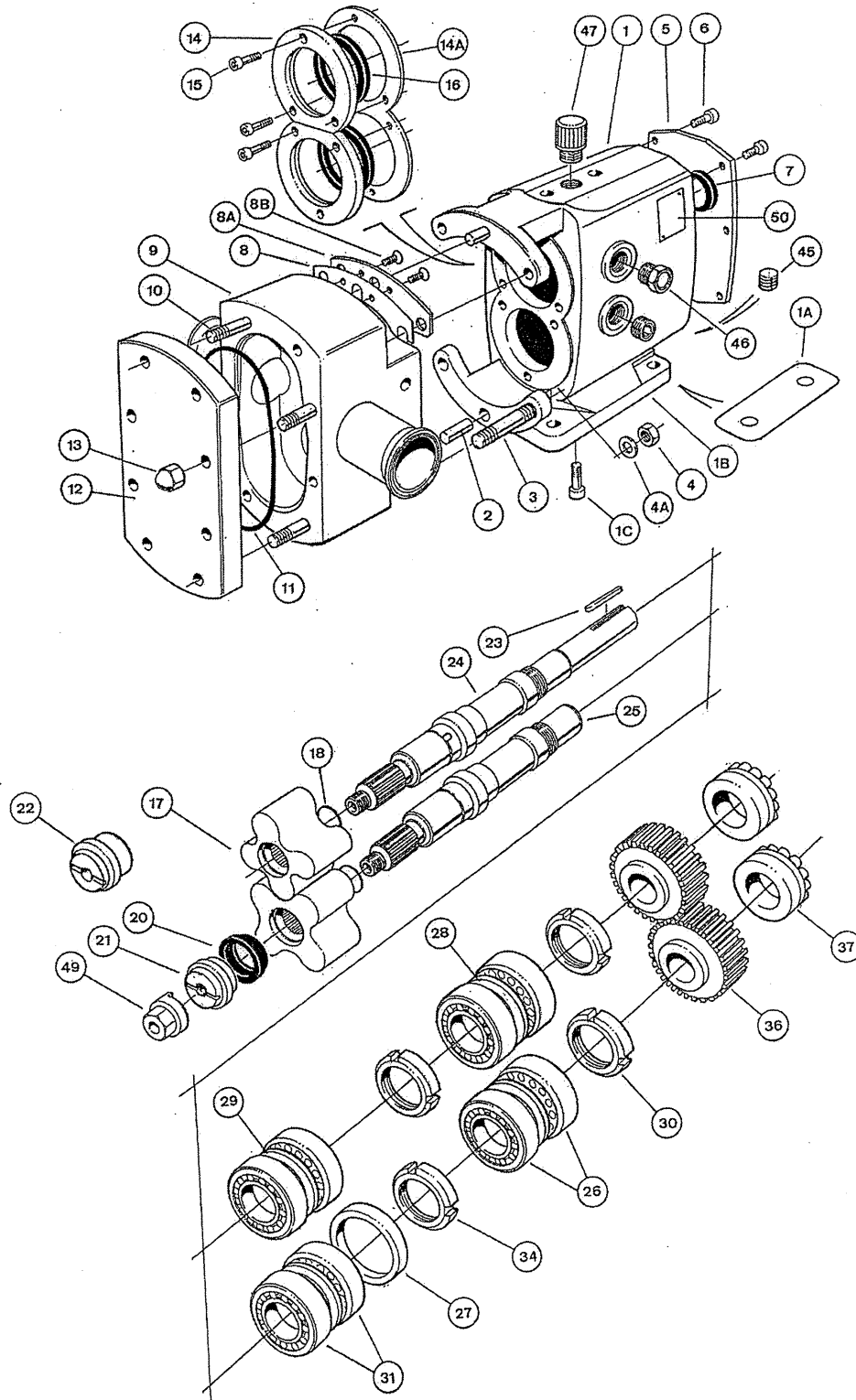
13.4 SX2/3ポンプ垂直ポート タイプ



13.5 SX4ポンプ水平ポート タイプ

符号	部品名称	符号	部品名称
1	ギアケース	38	
1A	フット ガスケット	39	
1B	フット	40	
1C	フット 取付けボルト	41	
2	ダウエルピン	42	
3	ギヤケース用スタッド ボルト	43	
4	ローターケース 取付け用ナット	44	
4A	ローターケース 取付け用ワッシャ	45	オイルドレインプラグ
5	ギアケース・リヤカバー	46	オイルレベルゲージ
6	リヤカバー用ネジ	47	オイル注入口プラグ
7	ドライブエンド 用リップシール	48	
8	シム	49	ローターリテナー用工具
8A	シムリテナー		
8B	シムリテナー止めネジ		
9	ローターケース		
10	ローターケース・スタッド ボルト		
11	フロントカバー用ジョイントリング		
12	ローターケース用フロントカバー		
13	フロントカバー用袋ナット		
14	シールリテナー		
14A	ガスケット		
15	フロントシールキャリア止めネジ		
16	グランドエンド 用リップシール,		
17	ローター		
18	ローターシーリング軸エンド 用O-リング		
19			
20	回転シーリング用カップシール		
21	ローターリテナー SX4		
22	ローターリテナー SX4		
23	キィ		
24	駆動軸		
25	補助軸		
26	リヤベアリング		
27	軸合わせスペーサー		
28			
29			
30	ベアリングナット		
31	フロントベアリング		
32			
33			
34	ベアリングナット		
35			
36	タイミングギヤ		
37	トルクロックアセンブリ(TLA)		

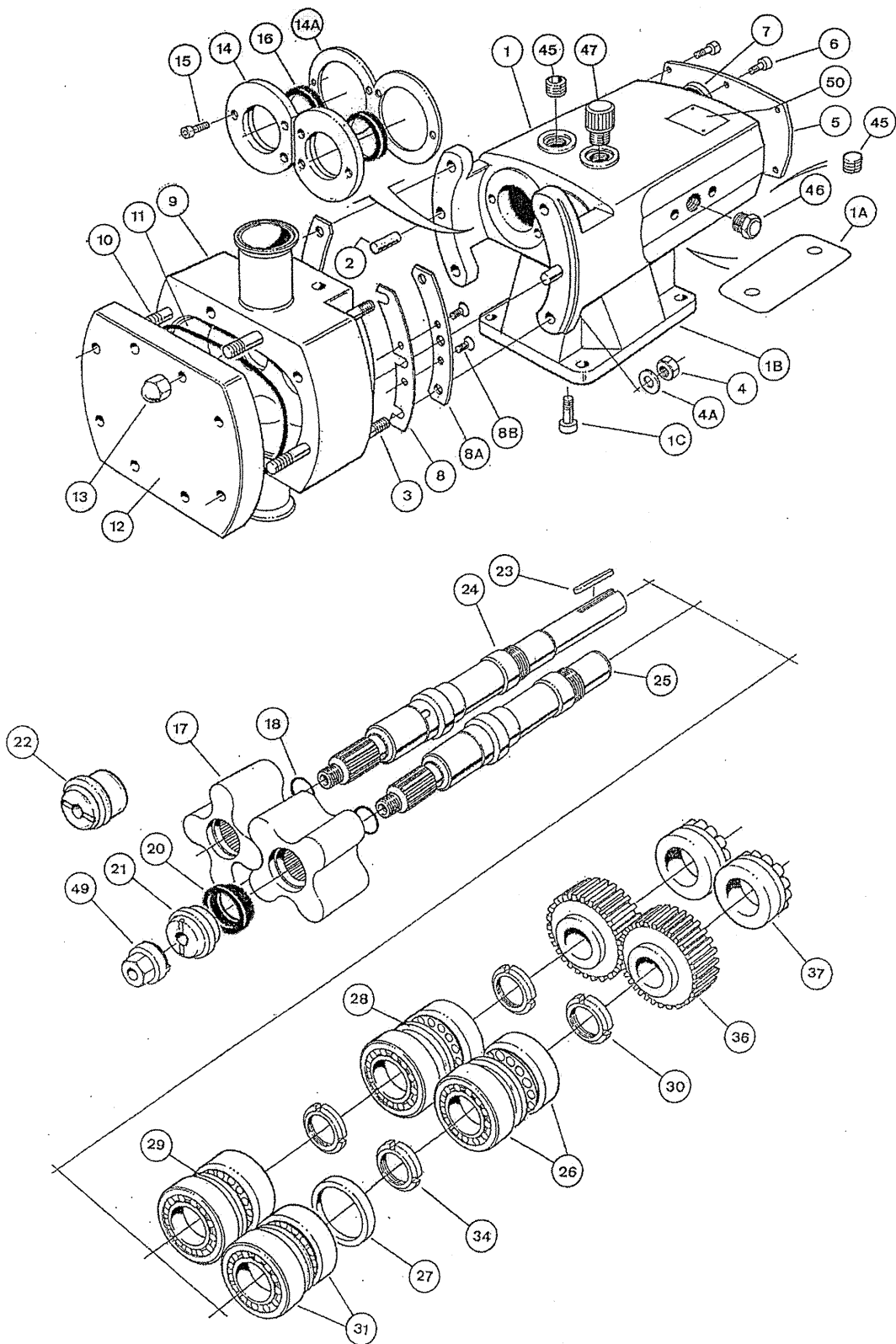
13.5 SX4ポンプ水平ポート タイプ



13.6 SX4ポンプ垂直ポート タイプ

符号	部品名称	符号	部品名称
1	ギアケース	38	
1A	フットガスケット	39	
1B	フット	40	
1C	フット取付けボルト	41	
2	ダウエルピン	42	
3	ギヤケース用スタッドボルト	43	
4	ローターケース取付け用ナット	44	
4A	ローターケース取付け用ワッシャ	45	オイルドレインプラグ
5	ギアケース・リヤカバー	46	オイルレベルゲージ
6	リヤカバー用ネジ	47	オイル注入口プラグ
7	ドライブエンド用リップシール	48	
8	シム	49	ローターリテナー用工具
8A	シムリテナー		
8B	シムリテナー止めネジ		
9	ローターケース		
10	ローターケース・スタッドボルト		
11	フロントカバー用ジョイントリング		
12	ローターケース用フロントカバー		
13	フロントカバー用袋ナット		
14	シールリテナー		
14A	ガスケット		
15	フロントシールキャリア止めネジ		
16	グラウンドエンド用リップシール		
17	ローター		
18	ローターシーリング軸エンド用O-リング		
19			
20	回転シーリング用カップシール		
21	ローターリテナー SX4		
22	ローターリテナー SX4		
23	キイ		
24	駆動軸		
25	補助軸		
26	リヤベアリング		
27	軸合わせスペーサー		
28			
29			
30	ベアリングナット		
31	フロントベアリング		
32			
33			
34	ベアリングナット		
35			
36	タイミングギヤ		
37	トルクロックアセンブリ (TLA)		

13.6 SX4ポンプ垂直ポート タイプ



13.7 SX 5, 6 & 7ポンプ垂直ポート タイプ

符号	部品名称	符号	部品名称
1	ギアケース	38	
1A		39	
1B		40	
1C		41	
2	ダウエルピン	42	
3	ギヤケース用スタッド ボルト	43	
4	ローターケース取付け用ナット	44	
4A	ローターケース取付け用ワッシャ	45	オイルドレインプラグ
5	ギアケース・リヤカバー	46	オイルレベルゲージ
6	リヤカバー用ネジ	47	オイル注入口プラグ
7	ドライブエンド用リップシール	48	
8	シム	49	ローターリテナー用工具
8A	シムリテナー		
8B	シムリテナー止めネジ		
9	ローターケース		
10	ロータケース・スタッド ボルト		
11	フロントカバー用ジョイントリング		
12	ロータケース用フロントカバー		
13	フロントカバー用袋ナット		
14	シールリテナー		
14A	ガスケット		
15	フロントシールキャリア止めネジ		
16	グラウンドエンド用リップシール,		
17	ローター		
18	ロータシーリング軸エンド用O-リング		
19			
20	回転シーリング用カップシール		
21	ローターリテナー SX5/082 SX6/140 SX7/250		
22	ローターリテナー SX5/115 SX6/190 SX7/380		
23	キィ		
24	駆動軸		
25	補助軸		
26	リヤベアリング		
27	軸合わせスペーサー		
28			
29			
30	ベアリングナット		
31	フロントベアリング		
32			
33			
34	ベアリングナット		
35			
36	タイミングギヤ		
37	トルクロックアセンブリ (TLA)		