

# KEMEL コンパクトシール

KEMEL CX 型・DX 型及び AX 型

## 取 扱 説 明 書

(April, 2022)

本説明書は KEMEL コンパクトシール CX 型及び DX 型に採用される一般的な船尾管給油系統にもとづき作成されています。本船の船尾管システムを正しくご運用いただくために、完成図書にある船尾管シール装置図面、船尾管給油系統図を参照しつつ本書をお読み下さい。

KEMEL エアシール (AX 型) 装置については、説明書の一部が適用されません。適用される部分をお読みください。(P.2 に適用マークの説明があります。) また、本書のほかにエアシール取扱説明書もあわせてお読み下さい。

この取説の内容は予告なく変更されることがあります。

**EKK イーグル工業株式会社**

船 用 事 業 部

<http://www.kemel.com>

# 目次

1. 構造	P. 3
2. 潤滑（給油・油圧テスト）	P. 5
3. ウェアダウンゲージ	P. 8
4. 修理保守	P. 9
5. 船尾管システムの取り扱いガイドライン	P. 11
6. シール装置の取り扱い	P. 12
7. 必ずお守りください	P. 23
8. 知っておくと便利なこと	P. 24
船尾管シール給油圧力関係（CX タイプ）	P. 25
船尾管シール給油圧力関係（DX タイプ）	P. 26
入渠時の#2/3 給油ライン操作要領	P. 27
油圧テスト方法	P. 28 ～ 31
追補1 - オイルサーキュレータタンク内の油排出方法	P. 32
追補2 - FWD シール装置から機関室側への滴下油の回収方法	P. 33
サービスネットワーク	裏表紙

必ずお読みください。



## 【ご注意】

- ① 船尾管シールの型式および仕様は完成図書にあるシール装置図面でご確認ください。
- ② 本説明書では、船尾管システムの給油に関する部分は一般的な記述になっています。システムの詳細や操作については、本船の船尾管給油系統図でご確認ください。
- ③ また特に断りのない限り、船尾管システムに関係する油圧あるいは水圧は全て「軸センターにおける圧力」を示しています。
- ④ 本説明書では、誤った取り扱い等による事故・不具合等を未然に防ぐために注意事項等を以下のようなマークをつけて表示しています。マークの意味は次の通りです。

 <b>注 意</b>	シール装置本来の機能を充分発揮するためにも、この表示箇所は注意深くお読みになり、よくご理解ください。
 <b>厳 守</b>	この表示は、必ず守って頂きたい内容を示します。

上記を無視して誤った取り扱いをすると、人的および物的損害が発生する可能性があります。

- ⑤ シール装置の各型式に適用される項目には下記のマークをつけて表示しています。該当する項目をお読みください。

**CX**

CX 型に適用する項目

**DX**

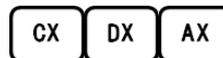
DX 型に適用する項目

**AX**

AX 型に適用する項目

- ⑥ 本書はイーグル工業(株)の著作物です。本書の一部または全部を無断で複製、転載、改変することは法律で禁じられています。
- ⑦ 本製品および本書の内容につきましては、改良等のために予告なく変更することがあります。
- ⑧ 本製品および本書の内容に関し、疑問点やお気づきの点がございましたらイーグル工業(株)船用事業部までご連絡頂きますよう、お願い致します。

# 1. 構造



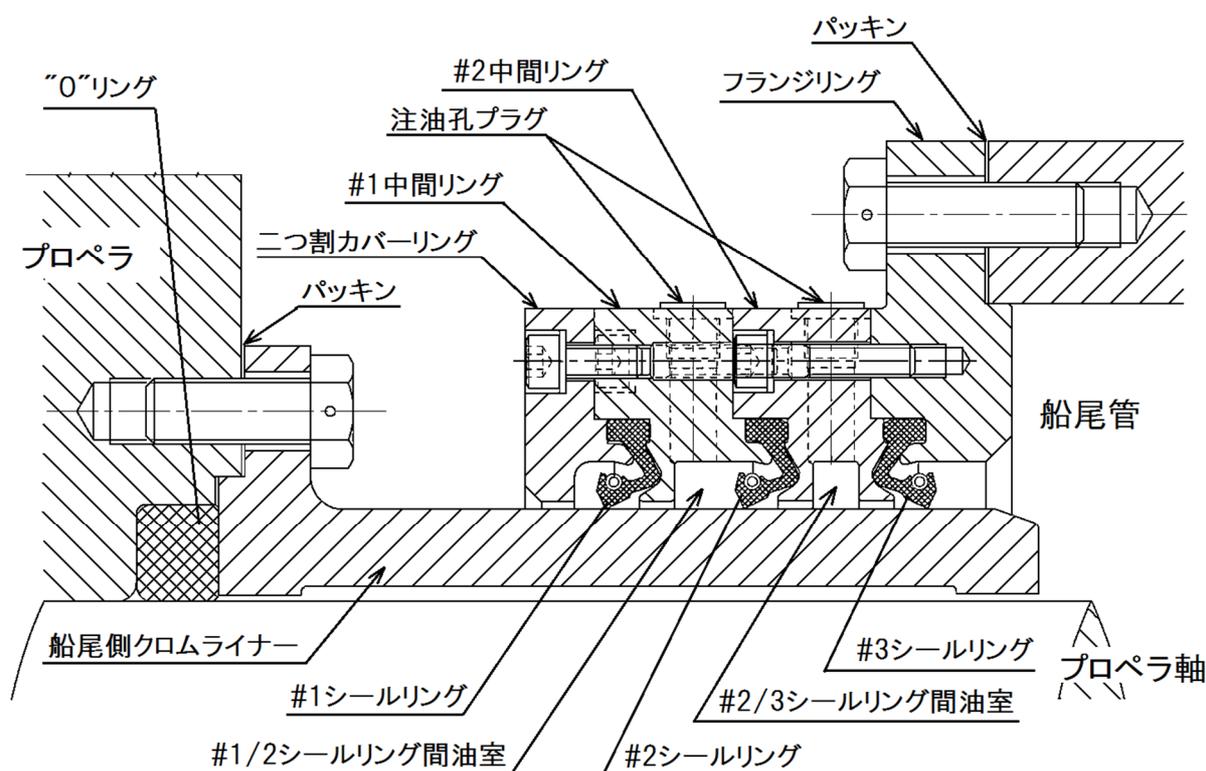
KEMEL コンパクトシールには船尾側シールの構造の違いにより CX 型（3 本シール）と DX 型（4 本シール）の 2 種類があります。船首側シールは 1 種類（2 本シール）です。エアシール（AX 型）の船尾側シールは DX 型（4 本シール）と同一の構造を持ち、船尾管の油圧制御を行うための空気系統を備えています。

シールリングの断面は軸変位に対する追従性が高いナックル型形状をしています。材質はフッ素ゴム材（FKM-VITON）と、ニトリルゴム材（NBR）の 2 種類です。フッ素ゴムシールリングは、耐熱性に優れています。シールリングの形状、材質は当社独自のものです。シールリングの交換には、KEMEL コンパクトシール用とご指定の上、正規品であることを確認ください。

## 1.1 船尾側シール（AFT シール）

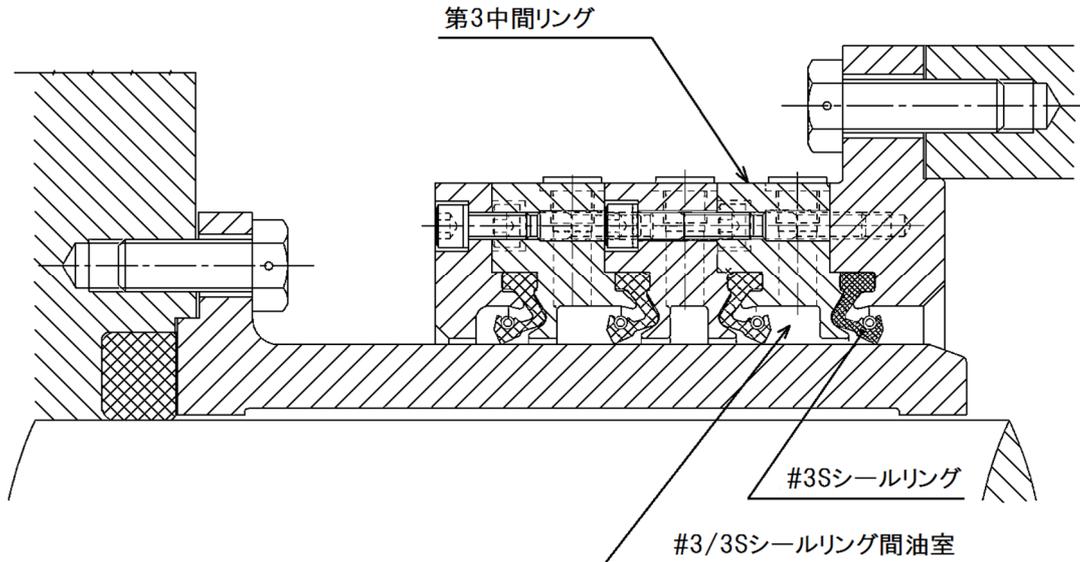
AFT シールは大別すると、船体に固定されたケーシングと、プロペラボス部に固定されプロペラ軸と共に回転するクロムライナー（以下ライナーと呼ぶ）で構成されます。ケーシングは、3 種類の金属リング（フランジリング、中間リング、カバーリング）から成り、それぞれボルトで結合されます。これら金属リングの間に 3 本のゴム製シールリングを組み込み、その先端（リップ部）がライナーに接します。リップ部は水圧、油圧、シールリング自体の弾性、スプリングの締め付け力により回転するライナーに強く押し付けられ、密封性を保持します。シールリングは海水側から順に #1、2、3 と番号をつけています。#1 および #2 シールリングは海水を密封します。さらに #1 シールリングは、海水中の異物から内部を保護する働きも持っています。#3 シールリングは船尾管潤滑油を密封します。

### CX 型（3 本シール）



## DX 型, AX 型 (4 本シール)

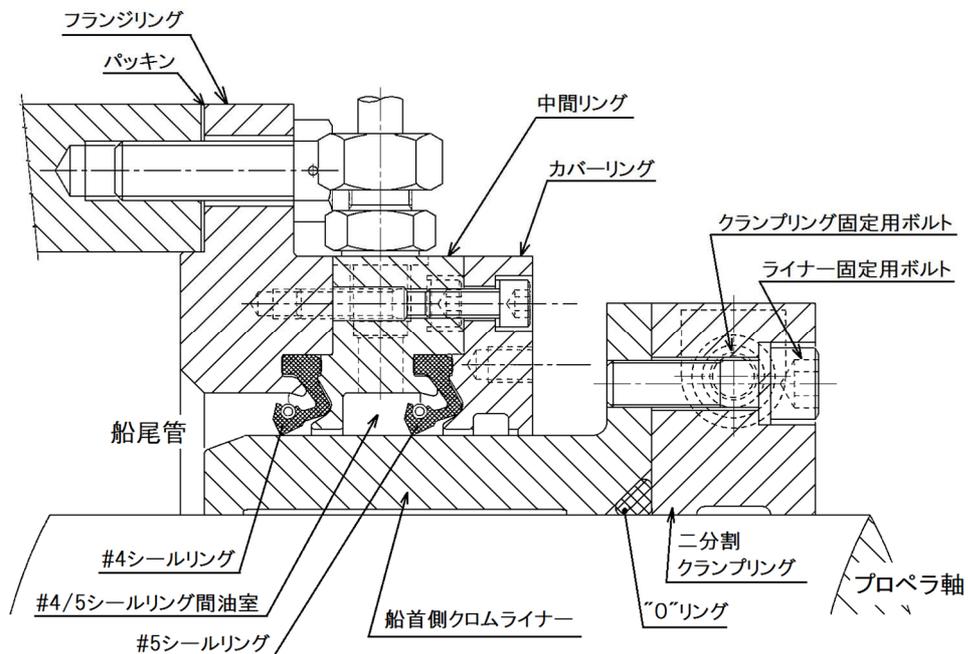
DX 型 (予備内蔵型) は、前述の CX 型シールに #3S シールリングと #3 中間リングを追加した構造です。#3S シールリングは、#3 シールリングの予備です。必要に応じて、バルブ操作を行い #3 から #3S シールリングへ切り換えができます。エアシール (AX 型) の構造は DX 型と同じです。



### 1.2 船首側シール (FWD シール)

FWD シールは AFT 側とほぼ同様の部品で構成され、ケーシングは船内の船体に固定されています。ライナーは、プロペラ軸に固定した二分割のクランプリングにボルトで固定されています。ケーシングには 2 本のゴム製シールリングを組み込んでいます。シールリングは船尾管側から #4、5 と番号をつけています。#4 シールリングは、船尾管潤滑油を密封します。#5 シールリングは #4、5 シールリング間の油室を満たしている潤滑油を密封します。FWD シールの構造は CX、DX、AX 型いずれも同じです。

### FWD シール (CX・DX・AX 型共通)



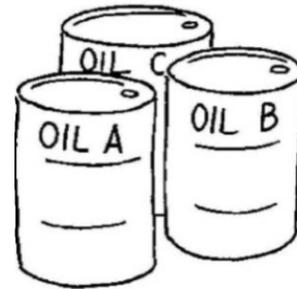
## 2. 潤滑

CX DX AX

### 2.1 潤滑油の選定

添付の適合油リストから船尾管潤滑油を選定します。リストにあるものは当社製のシールリングゴム材料に対する適合性を確認したものです。リストにないものは適合性確認試験が必要です。(適合性のない潤滑油はシールリングの品質に悪影響を与え、早期漏洩の原因になります。)

米国の排出規制 VGP2013 の適用を受ける場合には、Biodegradable oil list にある油の中から選定ください。(23 ページの注記もご参照ください。) 最新のオイルリストに関しましては弊社ホームページ <http://www.kemel.com> を確認下さい。



### 2.2 給油箇所

CX DX AX

船尾管軸受け、AFT シールの油室、FWD シールの油室にそれぞれ潤滑油を供給します。

#### 2.2.1 船尾管軸受け

CX DX

給油方式には自然循環と強制循環があります。給油、循環、排出等に関する実際の操作は本船の船尾管給油系統図で確認ください。(AX 型についてはエアシールの取扱説明書をお読み下さい。)



#### 厳守!

給油圧力は満載喫水の軸芯水圧より 0.03~0.05MPa 高く設定します。



#### 注意!

高位および低位タンクが設置されている場合、深喫水時は高位タンク、低喫水時は低位タンクを使用ください。高位、低位タンクの切り替えは船尾管給油系統図で確認ください。



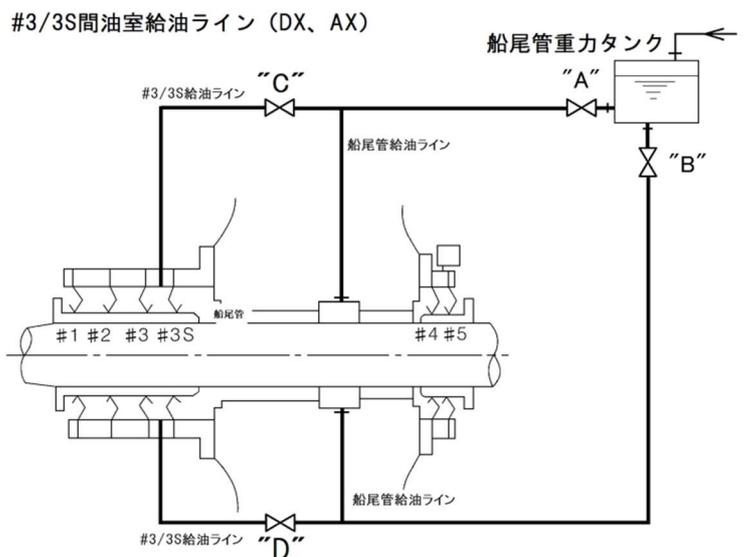
#### 注意!

低圧式の船尾管システムでは船尾管給油圧力が海水圧と同圧かそれより低くなる場合があります。船尾管給油系統図で確認ください。

#### 2.2.2 AFT シール DX、AX 型の#3/#3S シールリング間油室への給油

DX AX

船内より#3/3S シールリング間油室へ給油配管を設けています。下図の”C”、”D”弁を開けると#3が作動し、#3Sを予備として保存します。閉鎖すると#3Sが作動します。#3シールリングを最初に使用します。航行中に#3から船尾管油の洩れが発生した場合、#3Sを作動させて油洩れ防止をはかり、航行を継続します。実際のバルブ位置とバルブ番号を船尾管給油系統図で確認ください。



	“C”弁	“D”弁
#3 作動	開	開
#3S 作動	閉	閉

#3Sを作動させるときはC, D弁いずれも完閉にします。片方みの閉鎖や微開状態で#3Sは作動しません。

### 2.2.3 AFT シール #2/3、#1/2 間油室への給油

CX DX

船尾管システムの仕様により#2/3 間油室に船内から給油配管を設けている場合と給油配管のない場合があります。船尾管給油系統図で確認ください。#1/2 間油室に給油配管はありません。(AX 型については給油しません。エアシールの取扱説明書をお読みください。)



**厳守!**

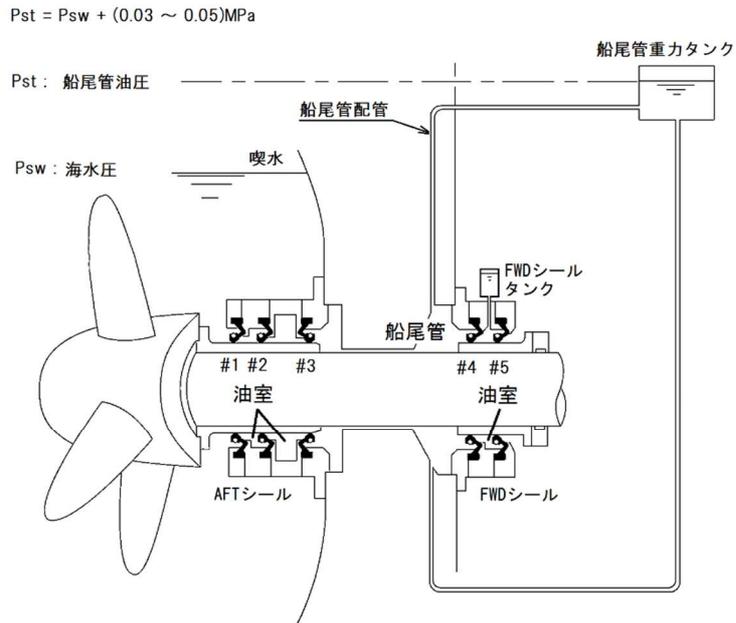
#### AFT シールの #2/3 シールリング間油室へ船内より給油ラインがない場合

入渠毎に#1、#2 中間リングの注油孔より#1/2、#2/3 シールリング間油室に注油してください。

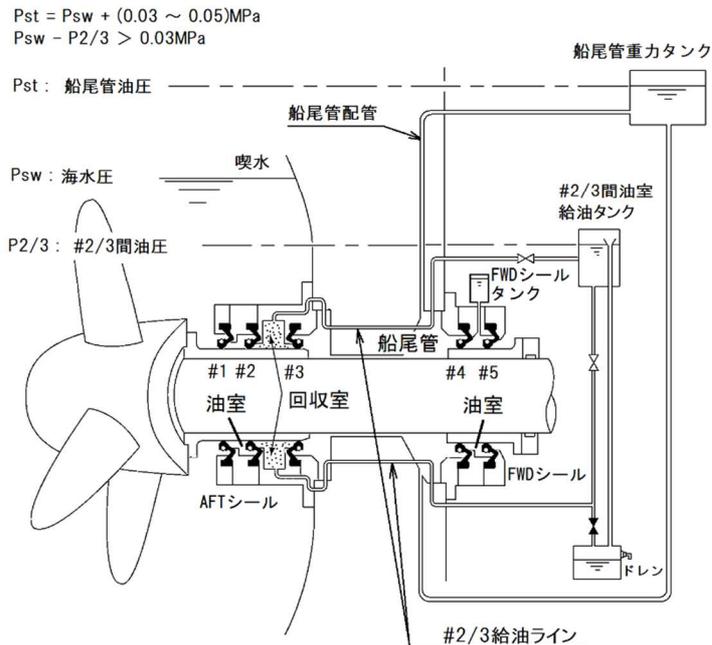
#### AFT シールの #2/3 シールリング間油室へ船内より給油ラインがある場合

同ラインのタンク内の油面高さは、軽荷喫水より 0.03MPa 低く保持ください。(軸芯にて) 満載時あるいは軽荷時に#2/3 シールリング間給油圧力を変えることが必要な場合があります。同ラインの操作は船尾管給油系統図で確認ください。本説明書の 6.2 項も合わせてお読みください。#1/2 間への注油は入渠毎に#1 中間リングの注油孔より行います。

CX型船尾管配管例 - #2/3給油ライン無し



CX型船尾管配管例 - #2/3給油ライン付

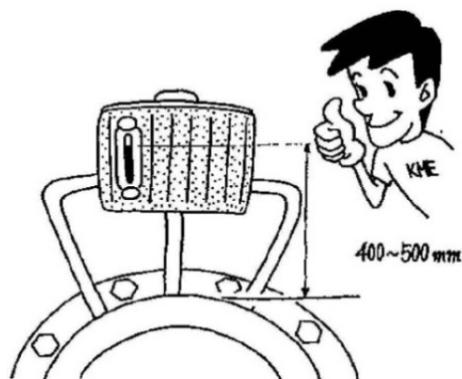


注) DX 型においても#2/3 給油ラインは左図と同様です。P.26 の配管図をご参照下さい。

## 2.2.4 FWD シール #4/5 シールリング間油室

CX DX AX

- 重力タンクあるいは強制循環により#4/5 シールリング間油室に給油します。
- 重力タンク式の場合、通常#4/5 シールリング間油室に油の循環を促進するオイルサーキュレータが取り付けられています。



### 注意！

オイルサーキュレータを採用した重力タンク式は、油面の高さがケーシング上部より400mm-500mm となるようタンク高さを調整ください。油面を監視し、必要に応じて給油または油抜きを行ってください。#4/5 間油室下部のドレン孔より油の排出が可能です。



### 厳守！

強制循環式の場合、給油圧力は通常バイパスバルブ、絞り弁、オリフィス等で調整し、油の循環は、サイトグラス等で確認します。正しい操作は船尾管給油系統図で確認ください。

## 2.3 油圧テスト

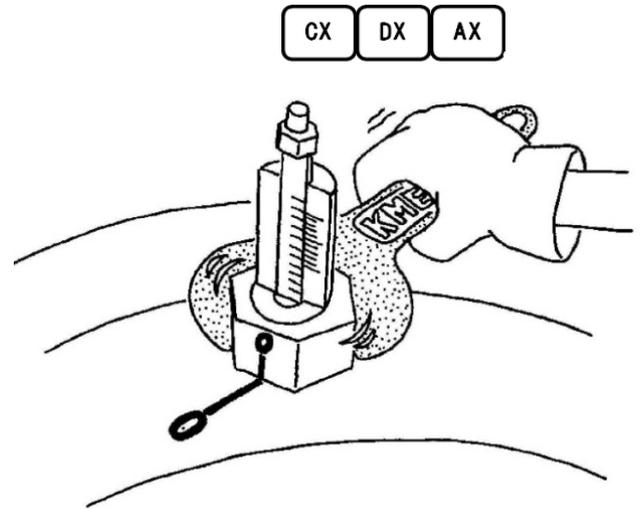
CX DX AX

通常入渠中に AFT シールおよび FWD シールの油圧テストを実施します。CX 型、DX 型、AX 型でテスト方法は異なります。また、AFT シール#2/3 給油ラインの有無によっても異なります。下表の参照ページをお読みください。

シール 型式	参照ページ	
	AFT シール#2/3 給油ライン無し	AFT シール#2/3 給油ライン有り
CX 型	P. 28	P. 29
DX 型	P. 30	P. 31
AX 型	エアシール取扱説明書参照 (別紙)	

### 3. ウェアダウンゲージ

ウェアダウンゲージでプロペラ軸の降下量を計測し、船尾管軸受の磨耗状況を知ることができます。計測はAFTシールのTop側（注油孔）とBottom側（ドレン孔）で行います。最初の計測は新造時に、主機・中間軸・推進軸・プロペラ・各軸受・シール装置を完全に取り付けた状態で行います。（No.1シリンダートップ、またはプロペラ“A翼”トップを基準測定位置とします。）以降、入渠毎に計測を行い、前回の計測値と比較します。前回との計測の差が軸の降下量で、軸受のおよその磨耗量です。



軸抜きあるいは軸上で、シール装置の開放を行う場合には、開放前と復旧後にそれぞれウェアダウンを計測し、記録します。



#### 注意！

常に軸の同じ位置で計測を行うことが重要です。基準位置（No.1シリンダーあるいはプロペラ“A翼”位置 Top）を確認ください。必要であればターニングを行い軸の位置を修正ください。



#### 注意！

プラグ孔の銅パッキンを取り外し、座面を清掃してください。



#### 注意！

計測用注油孔、ドレン孔には“合いマーク”が刻印されています。ウェアダウンゲージにも“合いマーク”が刻印されています。両方の“合いマーク”を合わせて計測ください。



#### 注意！

軸抜き工事時にライナーを削正した場合、“復旧後の値”は“開放前の値”より削正した分だけ大きくなります。



#### 注意！

水中検査仕様の場合、ウェアダウンの測定は図面で指定された測定孔で行うようダイバーに指示ください。他は上記と同じ要領です。なお、AX型の計測は空気の吹き出しを一時停止して行ってください。（空気停止後ドレンタンクに連続的な海水浸入が無いことを監視ください。）



## 4. 修理保守

CX DX AX

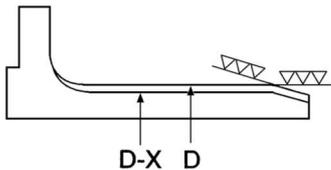
船尾管システムの長期間運用後、シールリングやライナーに磨耗や損耗が発生し、シールリングの新替え、ライナーの削正あるいは交換、パッキング、O-リングなど消耗部品の交換が必要となります。シール装置の定期修理、保守にあたり、システムの稼働後5年以内にシールリングやその他の消耗部品の交換を行うことを推奨します。修理には軸抜き後にシール装置の修理保守を行う換装と、軸抜きを行わずにシールリングのみを応急的に交換するボンディング補修があります。

### 4.1 換装

軸抜きを行った後、シール装置を取り外し完全に分解して、シールリング、”O”リング、パッキンなど消耗部品の新替えを行います。シールリングの摺動により発生したライナーの磨耗や表面傷などは、外周部を最小限に削正し除去します。ライナーの削正許容値は下表の通りです。許容最小直径まで繰り返し削正できます。最小直径より小さくなる場合は、ライナーを新替えしてください。

＜表. ライナーの機械加工代＞

シールサイズ D (mm)	140	160	180	200	220	240	260	280	300	330	355	380	400	420	450	480
最大加工代 X (mm)	2.5	2.5	2.6	2.6	2.7	2.7	2.8	2.8	2.9	3.0	3.0	3.1	3.1	3.2	3.3	3.4
シールサイズ D (mm)	500	530	560	600	630	670	710	750	800	850	900	950	1000	1060	1120	1180
最大加工代 X (mm)	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2	4.4	4.5	4.6	4.8	4.9	5.0	5.2



例) 600型の場合

$$D - X = 596.3\text{mm (許容最小直径)} \Rightarrow D = 600, X = 3.7$$

加工後の直径が最小より小さくなる場合には、ライナーを新替えする必要があります。



厳守！

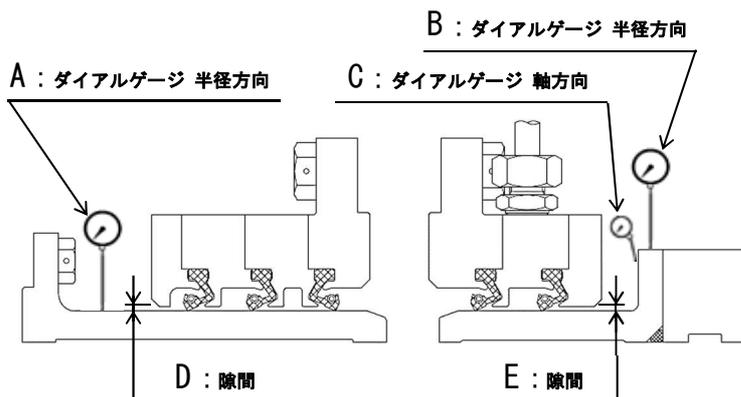
AFT シールは“ステンレス”ボルトを使用し組み立てられていることを確認ください。(必要に応じ磁石等で確認) 各部品の材質等各仕様はシール装置図面に記載しています。



注意！

長期に亘りシール性能を発揮させるため、下表に従ってシール装置の取付芯を調整ください。

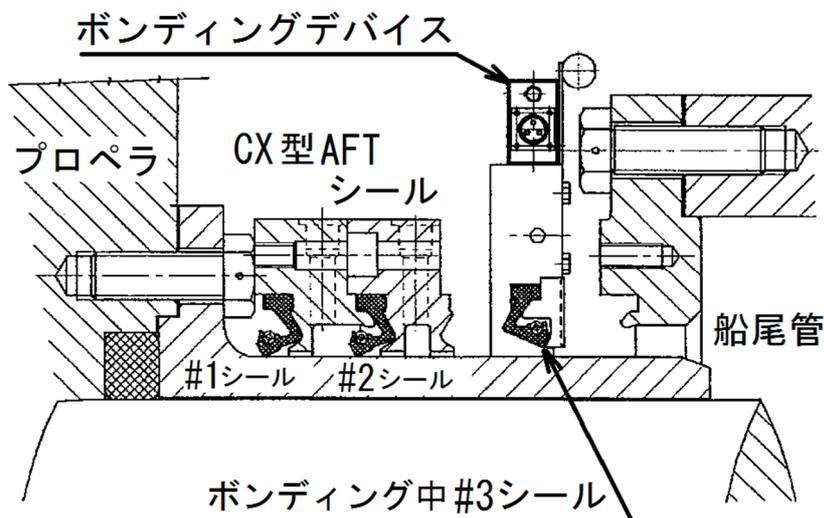
計測項目	場所	670 型以下	710 型以上
外径の振れ	A, B	0.2mm (T. I. R.)	0.3mm (T. I. R.)
面の倒れ	C	0.1mm (T. I. R.)	0.15mm (T. I. R.)
隙間	D, E	0.5mm (上下、左右の偏芯差)	0.7mm (上下、左右の偏芯差)



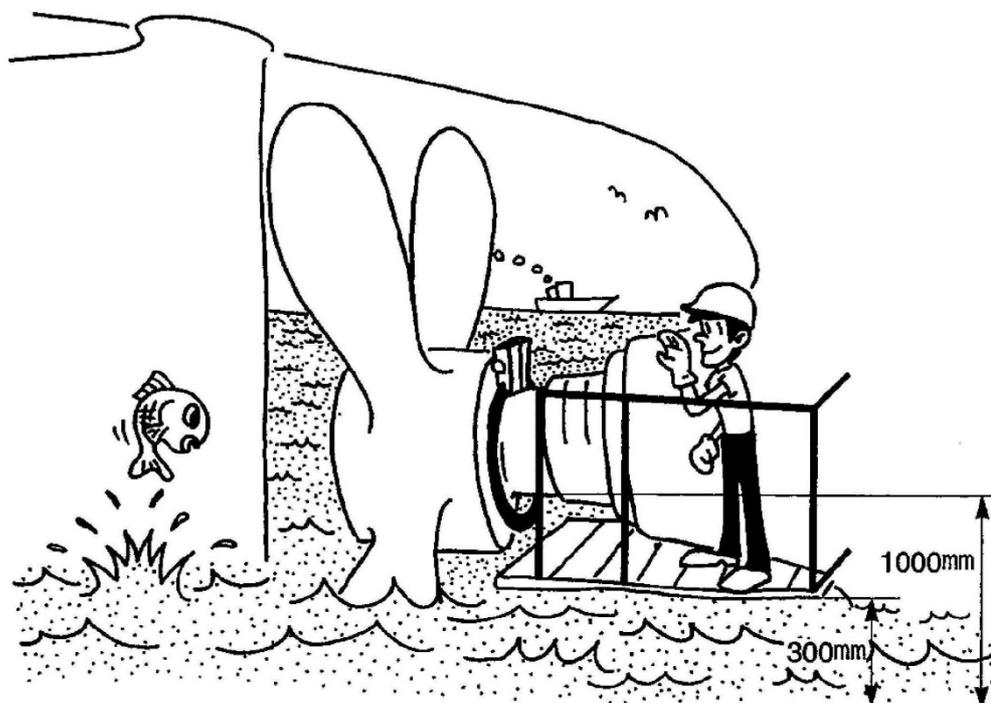
プロペラ軸のターニングができない場合には、ライナーの内径部と軸との隙間が同値となるよう隙間ゲージでライナーの偏芯量調整を行ってください。

## 4.2 ボンディング補修

ボンディング補修は、シールリングの一箇所を切断し、切断部を軸上で接着し交換する方法です。この方法では、プロペラおよびプロペラ軸の取り外しは不要です。一般に工事は入渠時に行われ、シールリングの切断および接着には弊社の特殊な治具を使用します。AFT シール、FWD シールいずれもこの方法で修理が可能です。ボンディング修理は熟練した技術者を必要とし、弊社または弊社サービス代理店の認定された技術員が実施します。ボンディング修理を実施する際は、弊社へご連絡ください。



ボンディング補修は入渠工事だけでなく、洋上工事も可能です。AFT シールの洋上ボンディング補修には、船体トリムの調整を行って下図のようにプロペラ軸を水面より出し、作業足場を組む必要があります。詳細については、その都度弊社までお問い合わせ下さい。



## 5. 船尾管システムの取り扱いガイドライン



- ① CX、DX、AX 型などリップ型シールはシールリングが健全な状態にあっても潤滑油を僅かに消費することがあります。これは回転軸とシールリングの摺動部で潤滑油皮膜が形成され、極めて微量ですが油が洩れるためです。この洩れは機構的なもので完全に防止することはできません。しかしながら油皮膜が維持されることでシールリングを早期の損耗から保護します。一方で皮膜形成が不十分な状態は摺動部の早期損耗を引き起こし、船尾管システムからの過大な油洩れにつながります。
- ② 上述の機構的な油洩れの量は、シール使用期間、海象、喫水、軸回転数、船種、油粘度など種々の要因により、検知不能なレベルから微量な洩れが確認できる程度の範囲でばらつきます。ただし、シールリングが良好な状態で軸停止中に油を消費することはありません。
- ③ シールリングが良好であっても、荒天航行中の過大な喫水変化により AFT シール近傍の圧力バランスがくずれ、船尾管内に海水が侵入することがあります。また、船尾管油を長期間交換しなかった場合にも、船尾管内に徐々に蓄積した水分により油が汚染されていることがあります。

船尾管システムの運用にあたっては上記事項に留意し、下記のガイドラインに従ってシステムの状況を監視ください。

給油系統	監視項目	警戒値	計測間隔標準	備考
船尾管軸受	油消費	4 L/day	毎日	船尾管油消費量 = AFT#3 (#3S) シールの消費量 + FWD#4 シールの消費量。
	水分	2 %	6 ヶ月毎	ホワイトメタル軸受に適用。樹脂軸受、その他材質軸受は適用外。
	軸受温度	55℃	毎日	ホワイトメタル軸受に適用。樹脂軸受、その他材質軸受は適用外。
FWD シール	油消費	1 L/day	毎日	FWD #5 シールの消費量。
	油温	80℃	必要時	承認済み潤滑油に適用。
AFT シール	油面	-	毎日	本説明書 6-2, B 及び C 参照。(AFT シールに給油のないシステム及び AX 型は本項不要)

### <潤滑油性状の検査と交換>

#### 船尾管軸受

船尾管軸受を良好な運転状態に保つため油メーカーによる定期的な潤滑油性状分析を推奨します。分析の頻度、サンプルの採取方法、油の交換時期などについては油メーカーの指示に従ってください。

#### FWD シール

- ・ FWD シールタンクが 10～20L と小容量の場合、FWD シールの潤滑油は 3 ～ 6 ヶ月（およそ 2,000 ～ 4000 運転時間）を目安に交換して下さい。EAL については 3 ヶ月程度の早めの交換を実施ください。油交換にあたって KEMEL オイルサーキュレータ内の油排出方法を P. 32 に示します。
- ・ タンク容量が大きい場合には、油の性状分析（粘度、酸化度、色相など）を行い油メーカーの指示により交換を行って下さい。FWD シール油の金属成分分析は不要です。
- ・ 強制循環式を採用した船尾管軸受部の給油系統で、軸受部へ流入させる油の一部を配管分岐によりバイパスを取り FWD シールへ流入させる方式においては油の分析は不要です。

#### AFT シール

AFT シールの油の性状分析は不要です。寄港ごとに AFT シールのドレンをチェックし、必要に応じ白濁油の排出、タンクへの補油を行ってください。

### <係船>

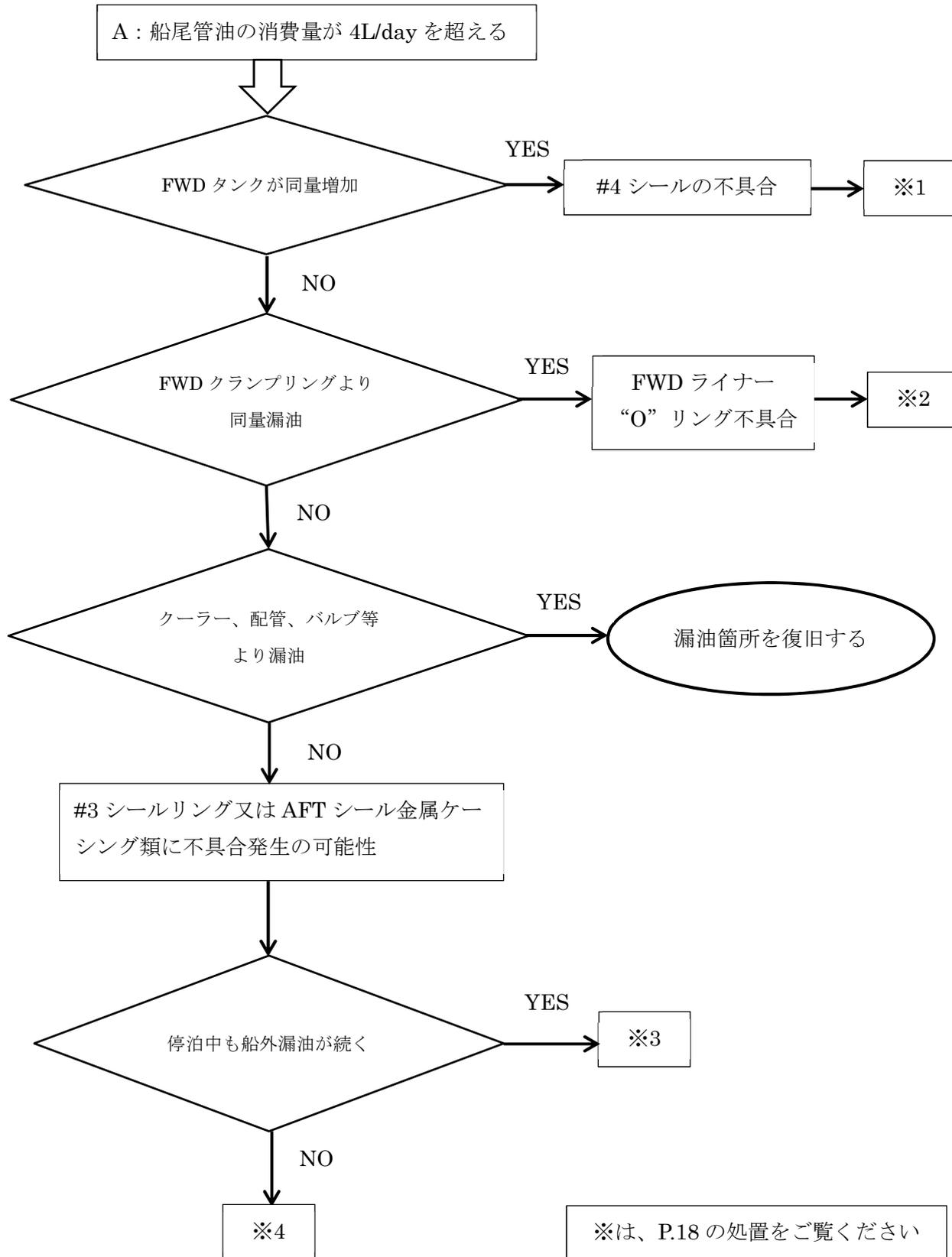
係船する場合の船尾管システムの保守については、その都度 KEMEL にお問い合わせ下さい。

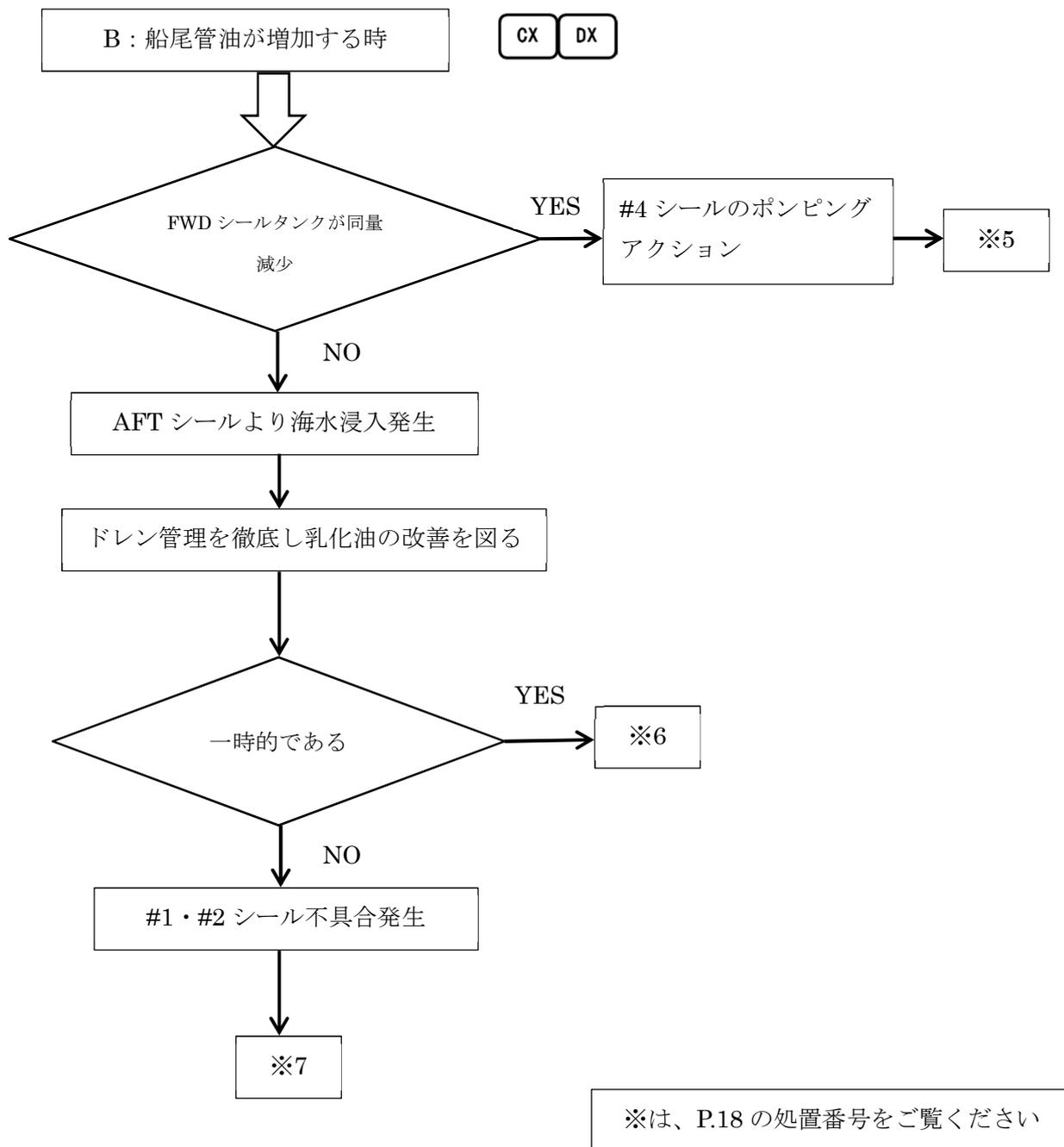
## 6. シール装置の取り扱い

－ 本項の一部は AX 型に適用されます。

### 6.1 CX・DX 型 (#2/3 給油ライン無し)

CX DX





## 6.2 CX・DX型（#2/3 給油ライン有り）

CX DX AX

AX型は#2/3 シールリング間に給油されていませんが、次項以降のダイアグラムの一部がAX型に適用されます。

### #2/3 給油ラインについて

CX DX

#### <設置目的>

- ① AFT シールのシールリングに対する負荷軽減および潤滑状態の改善を図る。
- ② AFT シールのシール状況を監視する。
- ③ 漏洩油、侵入してくる海水を船内へ回収する。

#### <#2/3 タンク内油面>

下記の圧力バランスを維持するよう、必要に応じ油面高さを調整し#2/3 給油ラインを運用ください。

推奨圧力バランス： $P_{sw} - P_{\#2/3} > 0.03\text{MPa}$

$P_{sw}$ ：軸芯上の海水圧力（現喫水）

$P_{\#2/3}$ ：軸芯上の#2/3 給油ライン圧力

0.03MPa：差圧

#### <使用上の留意点>

シールが正常であっても、航行中下記のような場合には、圧力バランスがくずれ、漏油・海水浸入が発生することがあります。このような場合には、状況が改善するまで「タンク内の油面を最低に保持する（ただし油面がプロペラ軸の上面より低くならないよう留意。）」か、同ラインの「出入口弁を閉鎖」して運航ください。

- ① バラスト航行など喫水が小さく#2/3 給油ラインとの圧力差が不足する場合
- ② 荒天航行中
- ③ プロペラ損傷等による過大な軸振動が発生した場合

#### <#2/3 給油ラインによる漏洩テスト>

運航中に#2/3 給油ラインに顕著な油面変化を認めた場合には、主機停止時に下記の要領で漏洩テストを行い、シールリングの異常の有無を確認ください。

- ① #2/3 給油ラインタンクの油を完全に抜く
- ② 同ラインの出入口弁を“閉”とする。
- ③ 同ラインのドレン弁を“開”として、しばらく放置する。
- ④ ドレン弁から海水あるいは船尾管油が連続して排出されるか否かチェックする。

#### 漏洩テスト結果判定ガイドライン

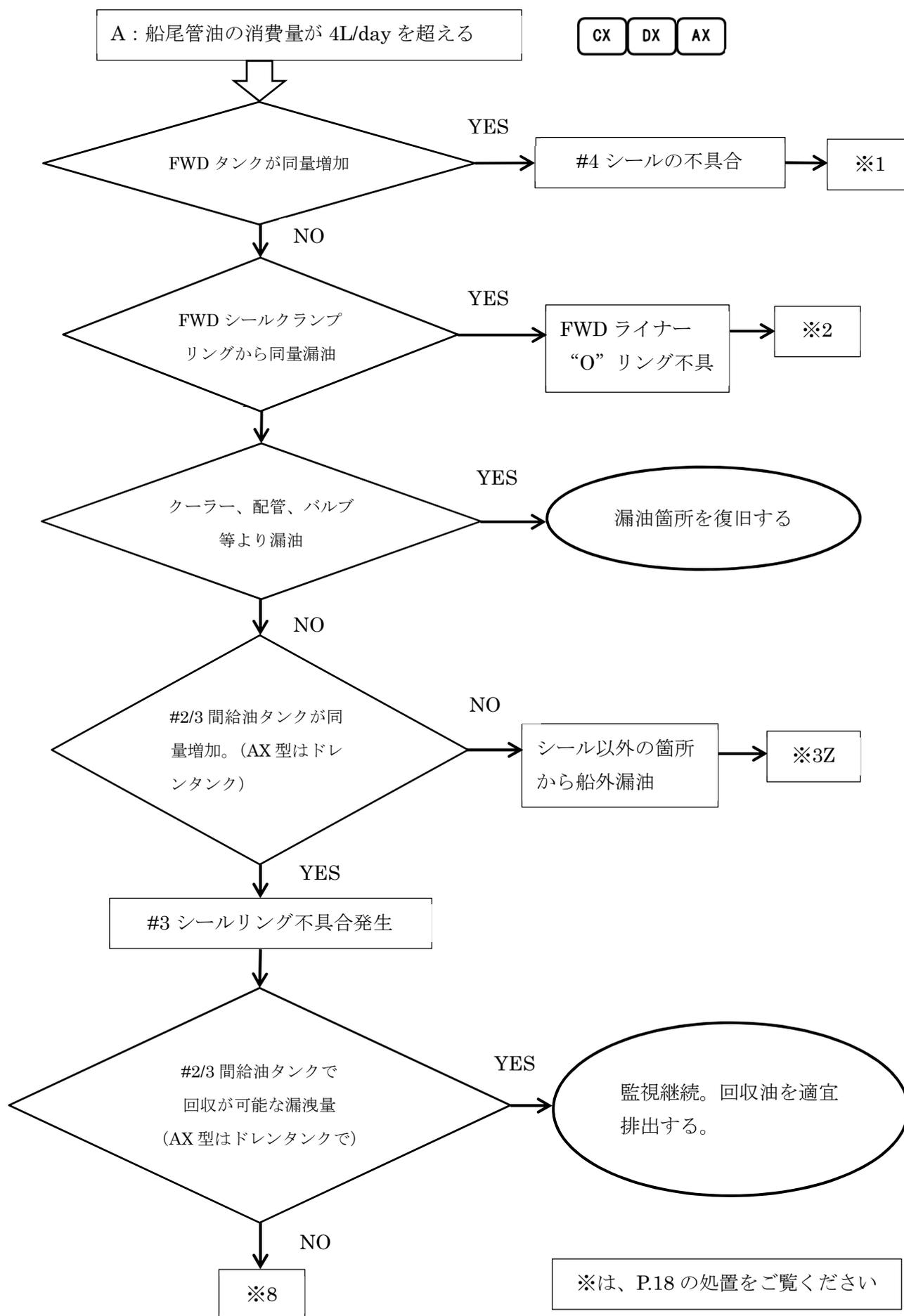
海水の排出が止まらない ⇒ #1, 2 シールリング損傷の可能性あり。

油の排出が止まらない ⇒ #3 シールリング損傷の可能性あり。

海水、油の排出が止まった ⇒ シールに重大な不具合なし。#2/3 給油ラインの運用再開。監視継続。

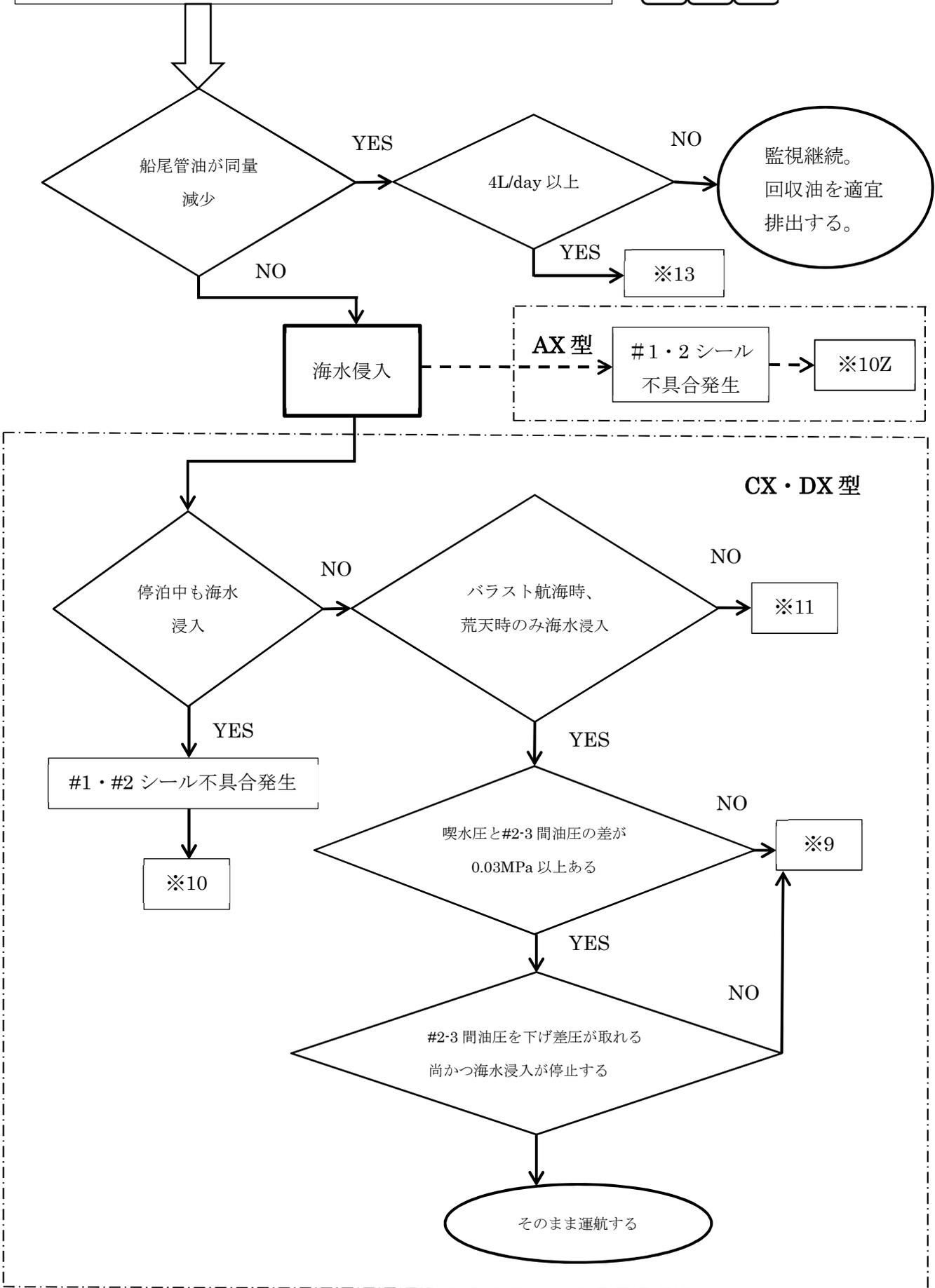
注) #2/3 給油の概略配管についてはP. 25 およびP. 26 の図を参照ください。また、入渠時の同ラインのバルブ操作についてはP. 27 を参照ください。

本ダイアグラムは CX, DX, AX 型に適用されます。



B : #2/3 間給油タンク油面が上昇する (AX 型はドレンタンク)

CX DX AX



※は、P.18 の処置番号をご覧ください

C : #2/3 間給油ラインのタンク油面が下降する時

CX

DX

↓

低圧側から高圧側へ油が移動するポンピングアクションという現象です。AFT シールの不具合ではありません。タンク内の油面を最低に保持し状況を監視ください。（ただし油面がプロペラ軸の上面より低くならないよう留意ください。）高位・低位タンクがある場合は低位タンクを使用してください。

<その他の取扱注意事項>

- ① 喫水との十分な差圧（0.03MPa 以上）が無い場合には#2/3 給油ラインを密閉使用する。
- ② 入渠前に#2/3 給油ラインの油を排出する。
- ③ 出渠後十分喫水が取れた状態で#2/3 給油ラインに給油する。

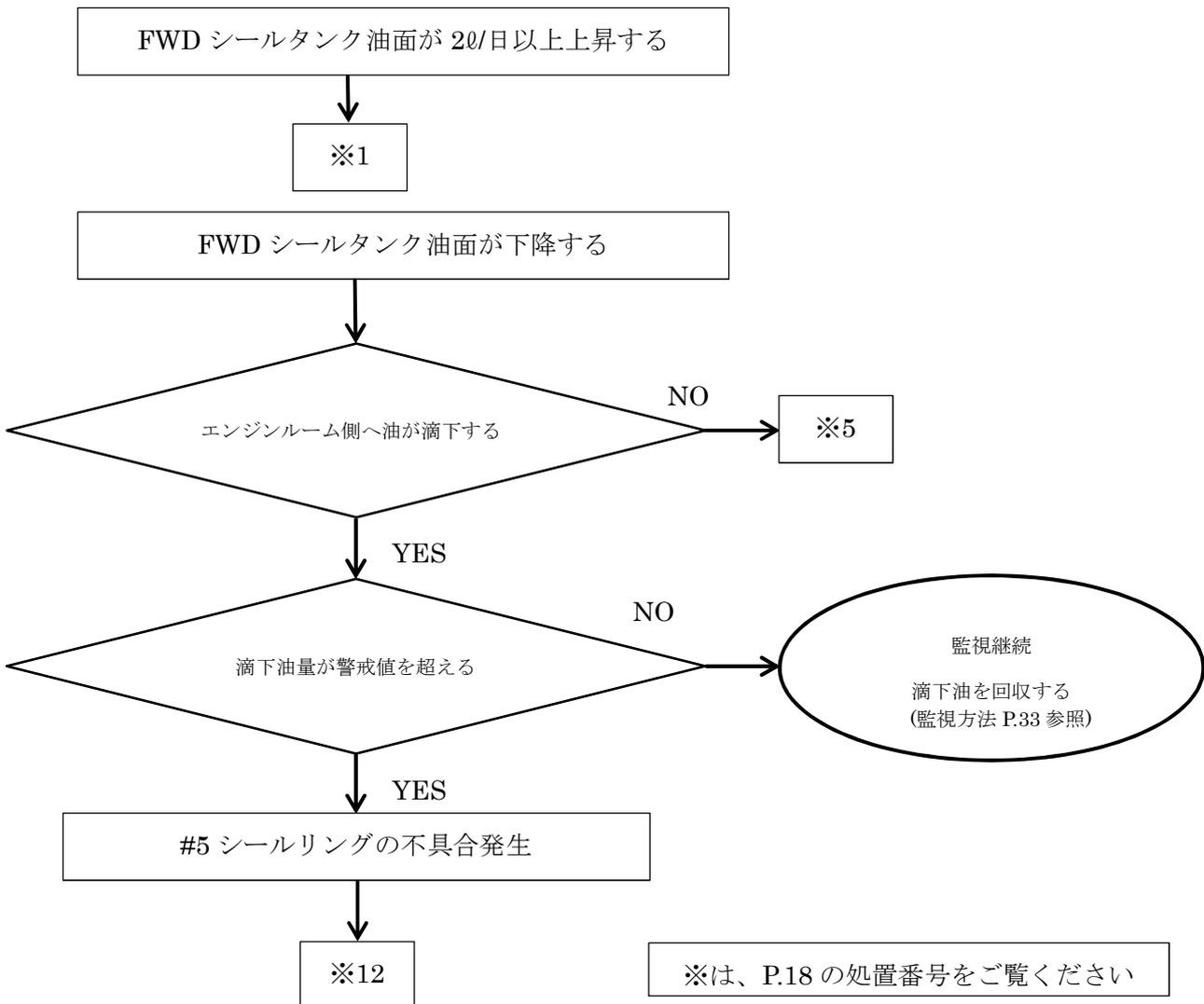
6.3 FWD シール

CX

DX

AX

本ダイアグラムは CX、DX、AX 型に適用されます。



<処置一覧表>

CX DX AX

番号	適用シール	処置
※1	CX・DX・AX	FWD シールタンク ドレンプラグ等より油を回収し、船尾管ラインへ戻す。 適当な時期に#4 シールリングを新替する。
※2	CX・DX・AX	” 0” リングを新替する。
※3	CX・DX	船尾管油圧を喫水面もしくは喫水圧より少し低めに調整し、漏油を極小化する。 ダイバー点検を行う。早期修理を検討する。 DX 型は#3S 作動させ状況監視。状況改善すればそのまま運航。改善無い場合、上述に準ずる処置を行う。
※3Z	DX・AX	船尾管油圧を喫水面もしくは喫水圧より少し低めに調整し、漏油を極小化する。 ダイバー点検を行う。早期修理を検討する。
※4	CX・DX	毎日の漏洩記録を取る。連続して消費量が 4L/day を超える場合には、早期修理の可能性を検討する。必要なら※3 へ移行する。 DX 型は#3S 作動させる。状況を監視し、改善すれば運航を継続する。
※5	CX・DX・AX	#4 シールのポンピングアクションによる船尾管側への油の移動。シール不具合による油洩れではない。L.O. を適宜補給しながら運航する。
※6	CX・DX	事前に船尾管油圧を所定より 2~3m 高い位置に仮設タンクを設置するか、海水浸入停止後に十分なドレン切りと新油の補充を実施する。
※7	CX・DX	仮設タンクを設置し、船尾管油圧を海水浸入が停止するまで 1m ずつ段階的に上げる。海水浸入が停止する位置で油圧を保持する。
※8	CX	航行中は#2/3 給油ライン出入口弁を閉弁し※3 の処置をする。停泊中は 2/3 間給油ライン出入口弁を開弁し、船内で回収する。早期修理を検討する。
	DX・AX	#3S シールを作動させる。状況を監視し、改善すれば運航を継続する。
※9	CX・DX	バラスト航海時（または荒天運航時）は#2/3 給油ラインの出入口弁を閉弁し、それ以外の航海時は開弁して使用する。船尾管油のドレンチェックを励行し、海水が確認されたら、※10 へ移行する。
※10	CX・DX	#2/3 給油ラインの出入口弁を閉弁し、船尾管油圧を上昇させる。（仮設タンク等を 3~5m 上方に設置。）
※10Z	AX	空気流量を上げる。（通常の 1.5 ~ 2 倍）
※11	CX・DX	#2/3 給油ラインは開弁のまま侵入する海水を回収する。回収能力を超える場合は※10 へ移行する。
※12	CX・DX・AX	入渠時または適当な入港地で#5 シールリングの点検、新替を検討する。
※13	CX	#2/3 給油ラインより漏洩油を回収する。船尾管給油圧力を下げ、漏洩量を最小限にとどめる。できるだけ早い機会にシールの修理を行う。
	DX・AX	#3S リングに切り替える。状況監視し、運航継続。

上表には AX 型のエアコントロールユニット等の操作に関する処置は含まれていません。これらについてはエアシールの取扱説明書をお読みください。

## 6.4 日常点検記録

CX

DX

本項は CX、DX 型に適用されます。(AX 型はエアシールの取扱説明書をお読み下さい。)

本船の船尾管給油系統図に従って記録用紙を作成し、船尾管システムの状況を日々監視することを推奨します。P. 20 に CX 型及び DX 型の一般的な記録用紙例を示します。

P. 20 の記録用紙例が本船の船尾管システムの給油配管と適合しない場合には、下記の各部給油系統の記録用紙例を参考に、適合するものを作成ください。

- |       |            |            |
|-------|------------|------------|
| 6.4.1 | 船尾管軸受部     | — P. 21 参照 |
| 6.4.2 | FWD シール    | — P. 22 参照 |
| 6.4.3 | #2/3 給油ライン | — P. 22 参照 |
| 6.4.4 | その他関連データ   | — P. 22 参照 |

ご不明の点がありましたら本船の船尾管給油系統図を添付の上、イーグル工業(株)船用事業部にお問い合わせください。

本船で記入した船尾管システムの日常点検記録は、シール状況の把握に役立つだけでなく、効果的なトラブルシューティング、漏洩対策等に必要な処置を迅速に行うための有力な情報となります。

シール装置にトラブルが発生し、処置方法が不明な場合には、これらのデータ、船尾管給油系統図と共に [techservice@kemel.com](mailto:techservice@kemel.com) 宛てに状況を報告ください。

日常記録表参考例

1. CX型 (自然循環・#2/3給油ライン有り)

CX

2013年1月

日付	船尾管軸受部					主機 回転数 (rpm)	FWD シール	#2/3給油ライン				その他関連データ			
	油量 (L)	ドレン 排出量 (L)	排出油 色相	油圧 (MPa)	軸受 温度(°C)			油量 (L)	バルブ		ドレン		船尾喫水(M)	海象状態	
									入口	出口	色相	排出量 (L)			
1	200	0	-	0.12	42	103	7	開	開	透明	0.5	1	11	Mod.	記入例
2			透明/白濁					開/閉	開/閉	透明/白濁					

注1. 日々ドレンチェック実施しない場合は、入港時にドレンチェックを実施のこと。

注2. #2/3給油ラインのバルブ開閉状態を記入のこと。

DX

2. DX型 (強制循環・#2/3給油ライン有り)

2013年1月

日付	船尾管軸受部					主機 回転数(rpm)	#3/3S給油		#2/3給油ライン				その他関連データ			
	油量 (L)	ポンプ	ドレン排出 量 (L)	排出油 色相	軸受温度 (°C)		油圧(MPa)	ライントルク	タンク油量 (L)	バルブ		ドレン		軸センター からタンク 内油面まで の高さ (M)	船尾喫水(M)	海象状態
										入口	出口	入口	出口			
1	1200	運転	0	-	42	103	開	25	開	開	透明	0.5	1	11	Mod.	記入例
2		運転/停止		透明/白濁			開/閉		開/閉	開/閉	透明/白濁					

注1. 日々ドレンチェック実施しない場合は、入港時にドレンチェックを実施のこと。

注2. #2/3給油ラインのバルブ開閉状態を記入のこと。

注3. #3/3S給油ラインのバルブ開閉状態を記入のこと。

注4. FWDシールの循環ラインは船尾管給油系統より分岐、サンプタンクへオーバーフロー。

## 6.4.1 船尾管軸受部

### CX 型用

#### 1. 自然循環、高位・低位タンク、循環ポンプ無

CX

日付	船尾管軸受部							
	油量 (L)		使用 タンク	ドレン 排出量 (L)	排出油 色相	船尾管 油圧 (MPa)	船尾管 軸受温度 (℃)	主機 回転数 RPM
	高位重力 タンク	低位重力 タンク						
			高/低		透明/白濁			
			高/低		透明/白濁			

注1. 日々ドレンチェック実施しない場合は、入港時にドレンチェックを実施のこと。

#### 2. 強制循環、高位・低位タンク、循環ポンプ有

CX

日付	船尾管軸受部							
	サンプタンク 油量 (L)	使用 タンク	ポンプ	ドレン排出 量 (L)	排出油色相	船尾管油圧 (MPa)	船尾管 軸受温度 (℃)	主機回転数 RPM
		高/低	運転/停止		透明/白濁			
		高/低	運転/停止		透明/白濁			

注1. 日々ドレンチェック実施しない場合は、入港時にドレンチェックを実施のこと。

### DX 型用

#### 1. 自然循環、高位・低位タンク、循環ポンプ無

DX

日付	船尾管軸受部									
	油量 (L)		使用 タンク	ドレン 排出量 (L)	排出油色相	船尾管油圧 (MPa)	船尾管軸受 温度 (℃)	主機 回転数 RPM	#3/3S ラインバルブ	
	高位 タンク	低位 タンク							入口	出口
			高/低		透明/白濁				開/閉	開/閉
			高/低		透明/白濁				開/閉	開/閉

注1. 日々ドレンチェック実施しない場合は、入港時にドレンチェックを実施のこと。

注2. #3/3S 給油ラインのバルブ開閉状態を記入のこと。

#### 2. 強制循環、高位・低位タンク、循環ポンプ有

DX

日付	船尾管軸受部									
	サンプタンク 油量 (L)	使用 タンク	ポンプ	ドレン 排出量 (L)	排出油色相	船尾管油圧 (MPa)	船尾管軸受 温度 (℃)	主機 回転数 RPM	#3/3S ラインバルブ	
									入口	出口
		高/低	運転/停止		透明/白濁				開/閉	開/閉
		高/低	運転/停止		透明/白濁				開/閉	開/閉

注1. 日々ドレンチェック実施しない場合は、入港時にドレンチェックを実施のこと。

注2. #3/3S 給油ラインのバルブ開閉状態を記入のこと。

#### 6.4.2 FWD シール

CX DX

FWD シール	
油量 (L)	
FWD シール タンク	

- ① FWD シールの給油は、一般的に重力タンクあるいは船尾管軸受部の循環ラインから分岐したラインで行われます。
- ② 重力タンク式の場合は、左表を船尾管給油系統の記録表に付け足してください。
- ③ 分岐ラインの場合は、FWD シールを循環する油はオーバーフローラインからサンプタンクへ戻ってゆくため、FWD シール給油系統の記録は不要です。

#### 6.4.3 #2/3 給油ライン (高位・低位タンク)

CX DX

#2/3 給油ライン							
油量 (L)		使用 タンク	#2/3 給油 ラインバルブ		排出油色相	ドレン 排出量 (L)	軸センターからタンク 内油面までの高さ (M)
高位 タンク	低位 タンク		入口	出口			
		高/低	開/閉	開/閉	透明/白濁		
		高/低	開/閉	開/閉	透明/白濁		

- 注1. 日々ドレンチェック実施しない場合は、入港時にドレンチェックを実施のこと。  
 注2. #2/3 給油ラインのバルブ開閉状態を記入のこと。

#### 6.4.4 その他関連データ

CX DX

その他関連データ		
船尾喫水 (M)	海象状態	備考

船尾管状況記録には船尾喫水と海象状態を含めてください。

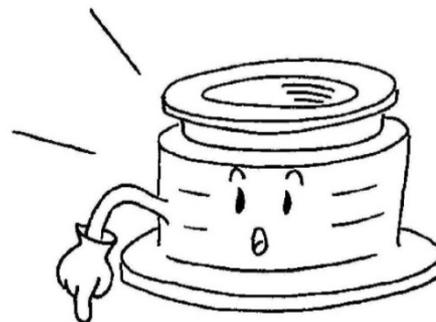
## 7. 必ずお守りください

CX DX AX

### ❗ 厳守

#### 取付け時

- ・本体との取付け芯をご確認ください。
- ・ゴミ・粉塵・ペイント等が入らないようにしてください。
- ・シール装置に衝撃を与えないようにしてください。
- ・シール装置の上に重量物をおかないようにしてください。
- ・シール装置を溶接等の高温にさらさないでください。
- ・AFT シール、AFT ライナーの取り付けにはステンレスボルトを使用ください。



#### 注油時

- ・配管内にゴミ・粉塵・ペイントが残らないようにフラッシングしてください。
- ・シールリングを洗浄する時は、ガソリン・トルエンなど揮発油の御使用は避けてください。

#### ターニング時

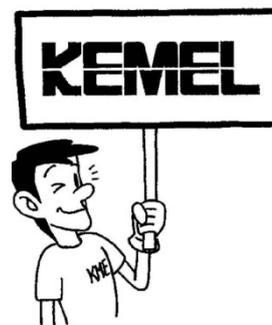
- ・シール装置内には所定の潤滑油を封入してください。(推奨潤滑油リストを参照ください。)
- ・各部の油圧は所定圧力に設定してください。(本船の船尾管給油系統図で確認ください。)

#### 入渠時

- ・<#2/3 給油ラインが有る>場合、#2/3 給油ラインのバルブは“閉”としてください。(海水圧がなくなると#2/3 間油室内にある油が背圧により船外に漏洩する事があります)

#### 正規代理店によるボンディング工事と純正部品の使用

ボンディング修理に当たっては“KEMEL”または認定代理店を指定ください。工事完了後にサービス員が発行する修理レポートは修理履歴として保管ください。また、ボンディング修理や軸抜き修理においては必ず KEMEL の純正部品を使用ください。認定を受けていない修理会社がボンディング工事で修理したシール装置や、シールリング、ライナー、ケーシングなどの主要部品に KEMEL の純正部品以外あるいは使用承認を受けた部品以外のものを使用して修理したシール装置は通常の運転状態ではないことに留意ください。



#### 潤滑油の選定 P. 5 に関する注記

##### シール材と潤滑油の適合性試験

シール材と潤滑油の適合性試験は油メーカーの要請に基づき試験油の提供を受けて実施します。適合性試験では、シール材を一定温度に保持した試供油に一定時間浸漬した後、シール材の物性値（硬度、引っ張り強さ、体積、伸び）の変化をチェックし、ゴム材料に対する安全性を確認します。この試験は JIS K-6258 規格（ISO1817-1999 規格相当）に準拠しています。適合性以外の潤滑油の性能や諸特性に関する事項は油メーカーにお問い合わせの上、船尾管システム油として適切なものを選定下さい。

##### 米国排出規制 VGP2013 について

米国環境保護庁（EPA）より米国水域への排出規制が施行され、米国に寄港する船舶に対し船尾管を含めて油と水の境界部を持つ機器類に EAL（生分解性油・グリース）の使用が義務付けられました。米国に寄港する船舶はこの法律に従うと共に各種書類を所持することが必要です。詳しくは EPA ウェブサイト” Vessel General Permit | Vessels | US EPA “で確認ください。

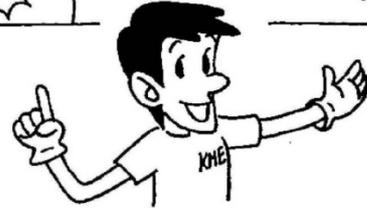
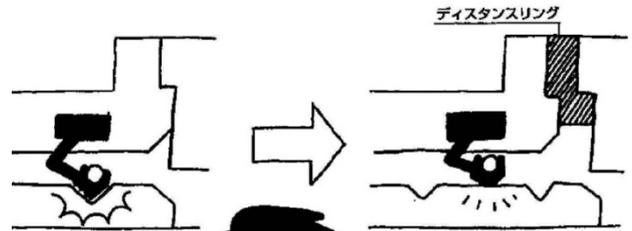
## 8. 知っておくと便利なこと

CX DX AX

### 参考

#### ・ディスタンスリング

長期間使用后、ライナーの表面にはシールリングの摺動部に磨耗溝が発生します。ボンディング工事で、この溝が深いと新しいシールリングを取り付けても、シールリングの先端部が、この溝と交差して隙間ができ、密封できなくなることがあります。



このような場合、AFT シールのフランジ部と船尾管の間にディスタンスリングを装着し、シールリングを溝のない表面に移動させます。(すでにディスタンスリングを装着している場合は、ディスタンスリングを取り外して位置をずらします。)

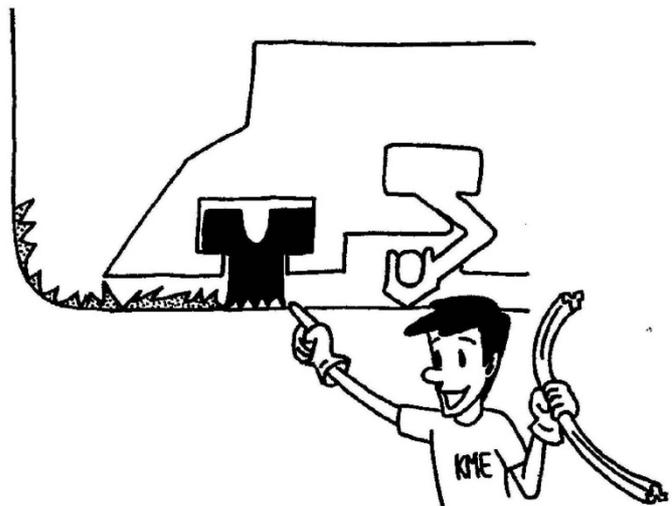
### 注意

ディスタンスリングを ” 装着 ” あるいは ” 取り外す ” 場合、シールフランジの固定ボルト用のねじ孔の深さを確認の上、それぞれの場合に適した長さのボルトをご使用ください。ディスタンスリングを取り外すときは、清掃後、防錆処置を施しボルトと共に保管してください。

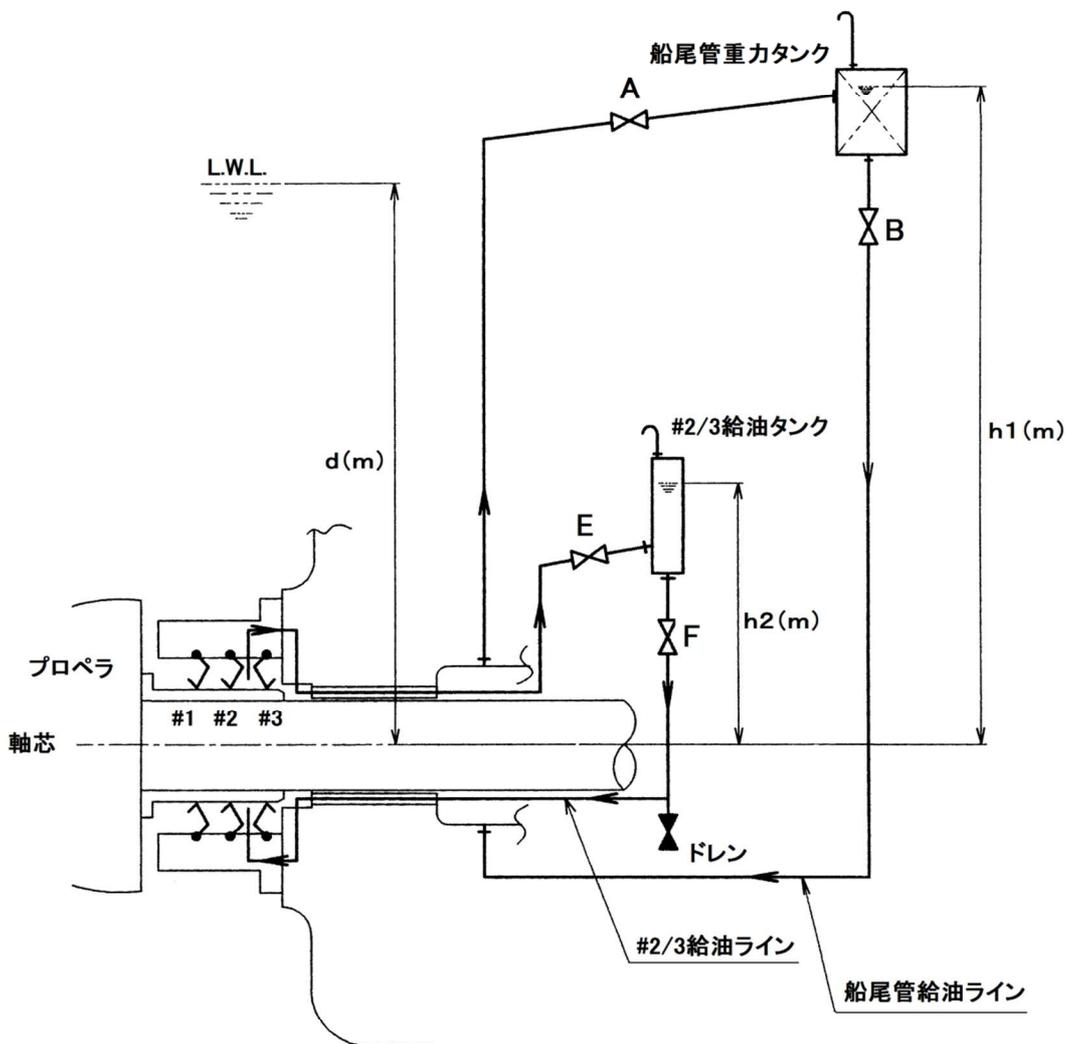
FWD シールのシールリング摺動位置を変更する場合は、FWD ライナーを装着している二分割クランプリングの固定位置を軸方向に移動します。

#### ・ネットストッパー

ネットストッパーは魚網・貝殻等異物から#1シールリングを保護します。ドック時にはストッパーゴムを新替ください。



### 船尾管シール給油圧力設定 (CX型、#2/3給油ライン有り)

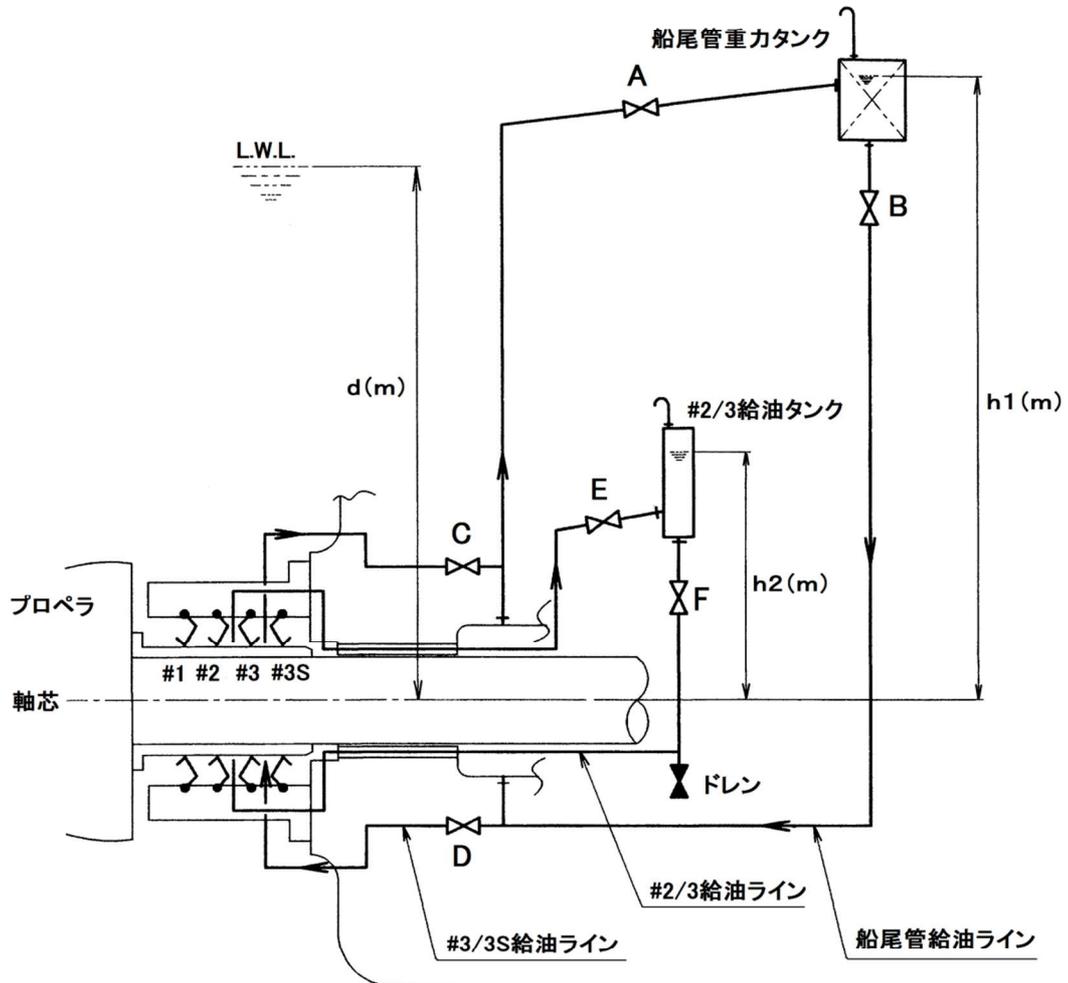


海水圧  $P_{sw} = d(m) \times 1.025/100 \text{ MPa}$   
 船尾管油圧  $P_{st} = h1(m) \times 0.9/100 \text{ MPa}$   
 #2/3給油圧  $P_{2/3} = h2(m) \times 0.9/100 \text{ MPa}$

船尾管油圧設定  
 $P_{st} = P_{sw} + (0.03 \sim 0.05) \text{ MPa}$   $P_{sw}$ は計画満載喫水

#2/3給油ライン使用推奨圧力  
 $P_{sw} - P_{2/3} > 0.03 \text{ MPa}$   $P_{sw}$ は運航中の現喫水  
 積荷状態により現喫水が小さく上式を満足しない時、一時的に“E”及び“F”弁を全閉し運航しても支障はありません。(詳細はP.14参照)

船尾管シール給油圧力設定  
(DX型、#2/3給油ライン有り)



- 海水圧  $P_{sw} = d(m) \times 1.025/100 \text{ MPa}$
- 船尾管油圧  $P_{st} = h1(m) \times 0.9/100 \text{ MPa}$
- #2/3給油圧  $P_{2/3} = h2(m) \times 0.9/100 \text{ MPa}$

船尾管油圧設定  
 $P_{st} = P_{sw} + (0.03 \sim 0.05) \text{ MPa}$   $P_{sw}$ は計画満載喫水

#2/3給油ライン使用推奨圧力  
 $P_{sw} - P_{2/3} > 0.03 \text{ MPa}$   $P_{sw}$ は運航中の現喫水

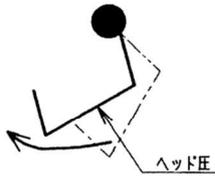
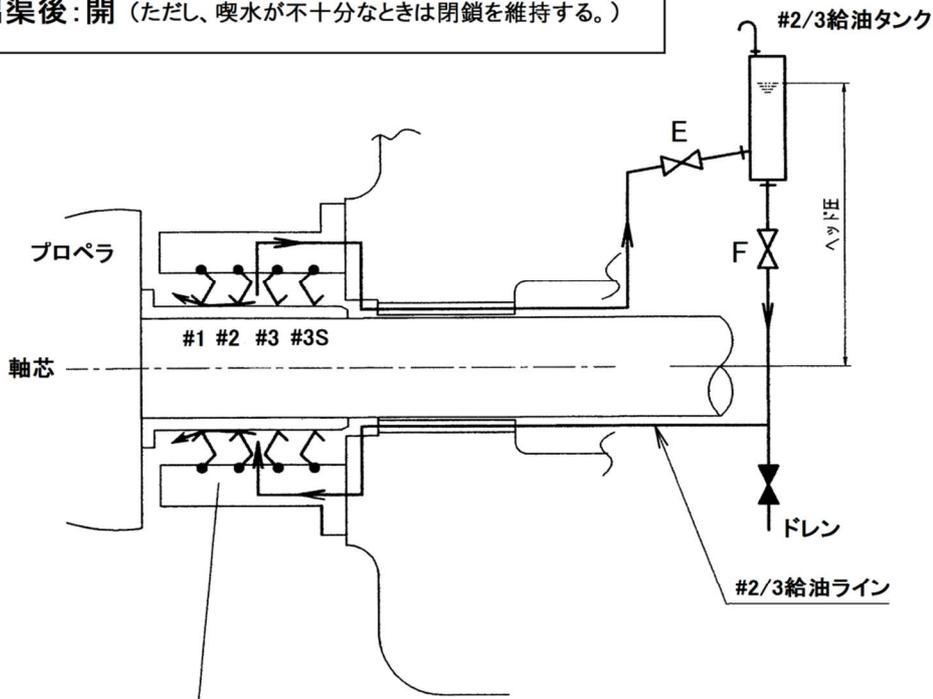
積荷状態により現喫水が小さく上式を満足しない時、一時的に“E”及び“F”弁を全閉し運航しても支障はありません。(詳細はP.14参照)

# 入渠時の#2 / 3間給油ライン操作要領

(CX および DX型)

**入渠時の“E”および“F”弁操作**

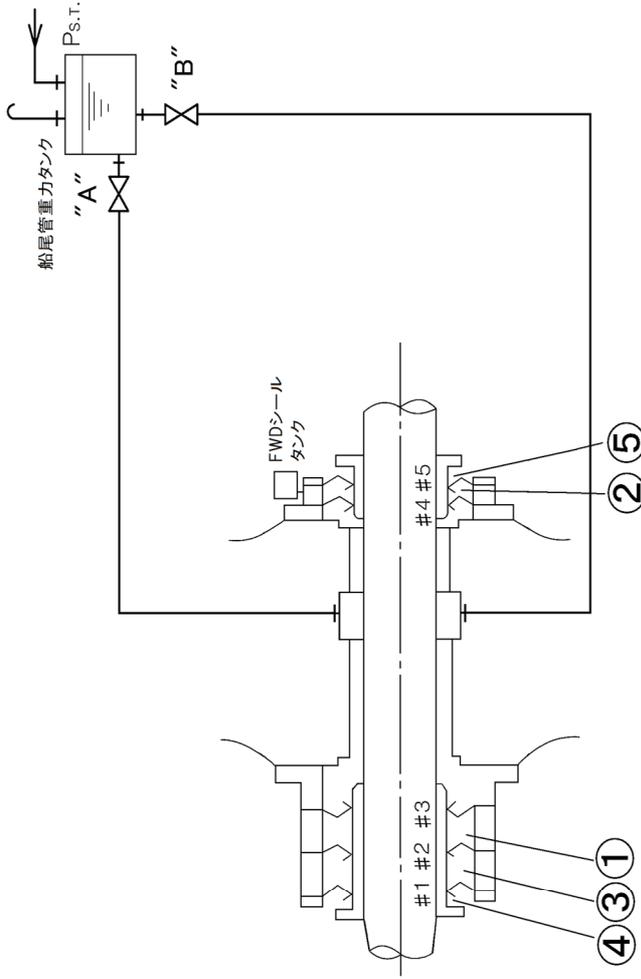
入渠時：閉鎖  
 入渠中：閉鎖  
 出渠後：開（ただし、喫水が不十分なときは閉鎖を維持する。）



#1及び #2シールは海水の圧力により密封性を保持する。入渠時は、海水圧がないため、“E”・“F”弁が開状態の場合、#2/3給油ラインの背圧によりこれらのシールは持ち上げられ、油が漏洩する。

テスト要領

一般配管図 - 実際のバルブ番号、循環ラインは本船配管図と異なります。



検査手順

検査リング

- ① 船尾管に注油し、所定の圧力をかける。
- ② AFT ケージングの底部にある#2/3 シールリング間トレンププラグを外す。
- ③ ケージング、ライナーに付着した油を拭う。
- ④ 1時間以上放置する。
- ⑤ #2/3 シールリング間トレンプ孔より油漏れが無い事を確認する。
- ⑥ シートパッキン、"O"リング部等他の部分から油漏れが無い事を確認する。

- ② ① #3 シールのテスト手順と同じ。
- ② FWD ケージングの底部にある#4/#5 シールリング間トレンププラグを外す。
- ③ ケージング、ライナーに付着した油を拭う。
- ④ 1時間以上放置する。
- ⑤ #4/5 シールリング間トレンプ孔より油漏れが無い事を確認する。
- ⑥ シートパッキン、"O"リング部等他の部分から油漏れが無い事を確認する。

- ③ ① AFT ケージング底部にある#2/3 シールリング間トレンププラグを外す。
- ② AFT ケージング底部にある#1/2 シールリング間トレンプ孔のプラグを閉める。
- ③ AFT ケージング上部の#1/2 シールリング間の注油孔、空気抜き孔プラグを外す。
- ④ #1/2 シールリング間に注油する。
- ⑤ ケージング、ライナーに付着した油を拭う。
- ⑥ #2/3 シールリング間トレンプ孔より油漏れが無い事を確認する。
- ⑦ #2/3 シールリング間トレンププラグを閉める。
- ⑧ #2/3 シールリング油室に注油する。

- ④ ① #2 シールのテスト手順と同じ。
- ② #2 シールのテスト手順と同じ。
- ③ #2 シールのテスト手順と同じ。
- ④ #2 シールのテスト手順と同じ。
- ⑤ #2 シールのテスト手順と同じ。
- ⑥ 油が AFT ケージング外部に漏れ出ていないことを確認する。
- ⑦ 全てのオイルプラグを閉め、廻り止め処置を行う。

- ⑤ ① FWD ケージングの#4 と#5 シールリング間にある全てのプラグを閉める。
- ② #4/5 シールリング間油室に注油する。
- ③ シールリング、ライナーに付着した油を拭う。
- ④ 油が FWD ケージング外部に漏れ出ていない事を確認する。
- ⑤ FWD ケージングのオイルプラグが全て閉まっている事を確認する。

特になし

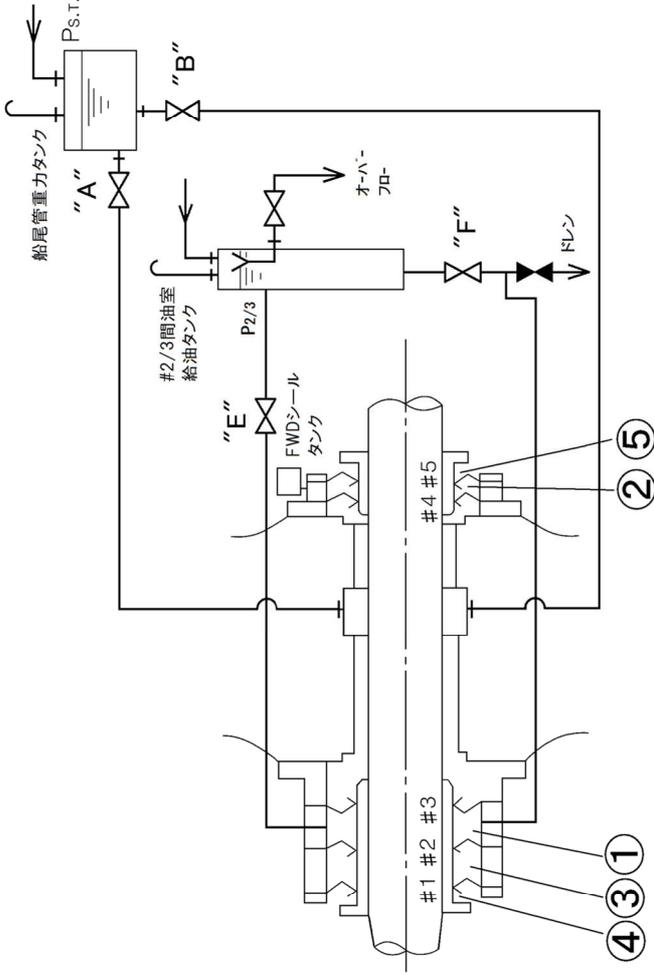
出・入渠時  
注意事項

1. 上図の番号順に左巻のテスト要領に従って、各シールリングの油密テストを実施ください。
2. 船尾管潤滑ポンプを装備した船においては、テスト中に循環ポンプを作動させ、所定の船尾管圧力をかけてください。
3. 喫水により船尾管給油圧力の切り替えラインがある船においては、低位ラインを使用してテストを実施ください。
4. 油圧検査で油漏れを発見した場合は、その原因を調査する必要があります。

一般注意事項

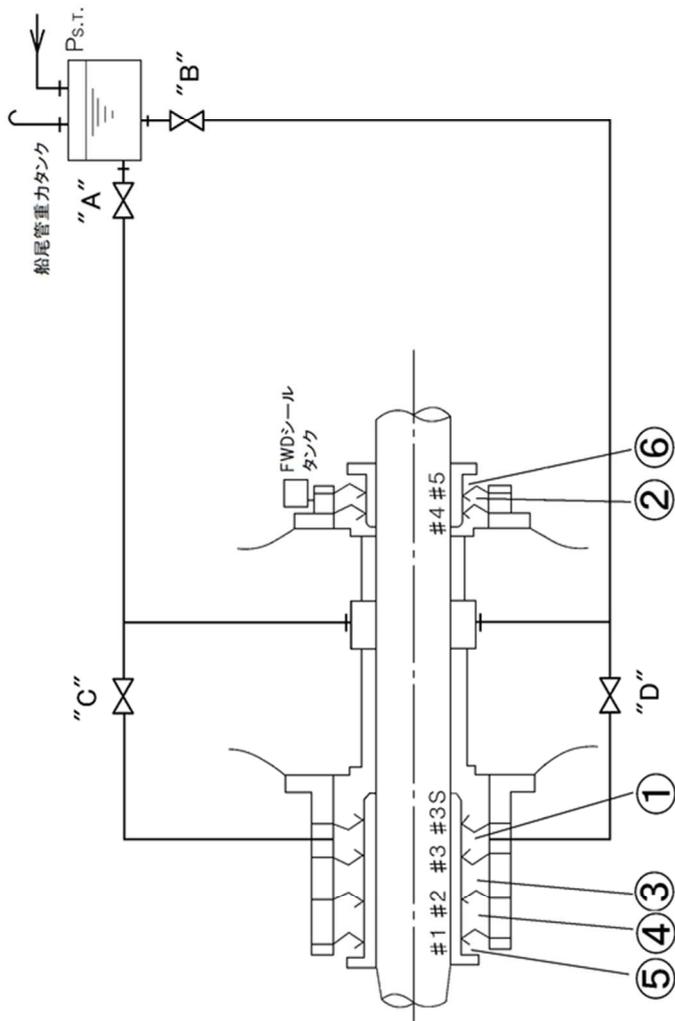
1. 船尾管への注油は、配管系のフラッシング完了後に実施ください。
2. 修繕船においては、ウェアーダウンの計測をシール装置の開放前、開放後にそれぞれ実施し、記録ください。
3. サトウラスト、ペンキ、溶接火花、高温、その他化学薬品等に晒されないようシール装置を常に保護してください。
4. AFTシールがステンレス鋼ボルトを使用して取り付けられていることを確認ください。
5. AFTシールの全ての取り付けボルト、ブランクにステンレス鋼線で行ってください。

検査手順	検査リング	テスト要領
①	#3	<p>一般配管図 - 実際のバルブ番号、循環ラインは本船配管図と異なります。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) "E"弁と"F"弁は入渠中常に閉鎖状態を維持する。</li> <li>2) 船尾管に注油し、所定の圧力をかける。</li> <li>3) AFT ケーシングの底部にある#2/3 シールリング間ドレンプラグを外す。</li> <li>4) ケーシング、ライナーに付着した油を拭う。</li> <li>5) 1時間以上放置する。</li> <li>6) #2/3 シールリング間ドレン孔より油漏れが無い事を確認する。</li> <li>7) シートパッキン、"O"リング部等他の部分から油漏れが無い事を確認する。</li> </ol>
②	#4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) #3 シールのテスト手順と同じ。</li> <li>2) #3 シールのテスト手順と同じ。</li> <li>3) FWD ケーシングの底部にある#4/#5 シールリング間ドレンプラグを外す。</li> <li>4) ケーシング、ライナーに付着した油を拭う。</li> <li>5) 1時間以上放置する。</li> <li>6) #4/5 シールリング間ドレン孔より油漏れが無い事を確認する。</li> <li>7) シートパッキン、"O"リング部等他の部分から油漏れが無い事を確認する。</li> </ol>
③	#2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) AFT ケーシング底部にある#2/3 シールリング間ドレンプラグを外す。</li> <li>2) AFT ケーシング底部にある#1/2 シールリング間ドレン孔のプラグを閉める。</li> <li>3) AFT ケーシング上部の#1/2 シールリング間の注油孔、空気抜き孔プラグを外す。</li> <li>4) #1/2 シールリング間に注油する。</li> <li>5) ケーシング、ライナーに付着した油を拭う。</li> <li>6) #2/3 シールリング間ドレン孔より油漏れが無い事を確認する。</li> <li>7) #2/3 シールリング間ドレンプラグを閉める。</li> <li>8) #2/3 シールリング間油室に注油する。("E"、"F"弁は閉を維持)</li> </ol>
④	#1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) #2 シールのテスト手順と同じ。</li> <li>2) #2 シールのテスト手順と同じ。</li> <li>3) #2 シールのテスト手順と同じ。</li> <li>4) #2 シールのテスト手順と同じ。</li> <li>5) #2 シールのテスト手順と同じ。</li> <li>6) 油が AFT ケーシング外部に漏れ出ていないことを確認する。</li> <li>7) 全てのオイルプラグを閉め、廻り止め処置を行う。</li> </ol>
⑤	#5	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) FWD ケーシングの#4 と#5 シールリング間にある全てのプラグを閉める。</li> <li>2) #4/5 シールリング間油室に注油する。</li> <li>3) シールケーシング、ライナーに付着した油を拭う。</li> <li>4) 油が FWD ケーシング外部に漏れ出ていない事を確認する。</li> <li>5) FWD ケーシングのオイルプラグが全て閉まっている事を確認する。</li> </ol>
入・出渠時 注意事項		<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 入渠前に#2/3 給油ラインの"E"弁と"F"弁を閉鎖して下さい。</li> <li>2) 入渠中同バルブは開けない様にして下さい。(トック内に漏油します。)</li> <li>3) 出渠後、喫水が深くなったら"E"、"F"弁を開けて下さい。</li> <li>4) #2/3 給油ラインのタンク内油面が喫水より高くない様に注意下さい。 (高い場合は、喫水が深くなるまで"E"と"F"弁閉鎖を維持下さい)</li> </ol>



1. 上図の番号順に左表のテスト要領に従って、各シールリングの油密テストを実施ください。
  2. 船尾管潤滑ポンプを装備した船においては、テスト中に循環ポンプを作動させ、所定の船尾管圧力をかけてください。
  3. 喫水により船尾管給油圧力の切り替えラインがある船においては、低位ラインを使用してテストを実施ください。
  4. 油圧検査で油漏れを発見した場合は、その原因を調査する必要があります。
- 一般注意事項
1. 船尾管への注油は、配管系のフラッシング完了後に実施ください。
  2. 修繕船においては、ウェアアダプターの計測をシール装置の開放前、開放後にそれぞれ実施し、記録ください。
  3. サトアラスト、ペンキ、溶接火花、高温、その他化学薬品等に晒されないようシール装置を常に保護してください。
  4. AFTシールがステンレス鋼ボルトを使用し取り付けられていることを確認ください。
  5. AFTシールの全ての取り付けボルト、プラグにステンレス鋼線で廻り止め処置を行ってください。

一般配管図 - 実際のバルブ番号、循環ラインは本船配管図と異なります。



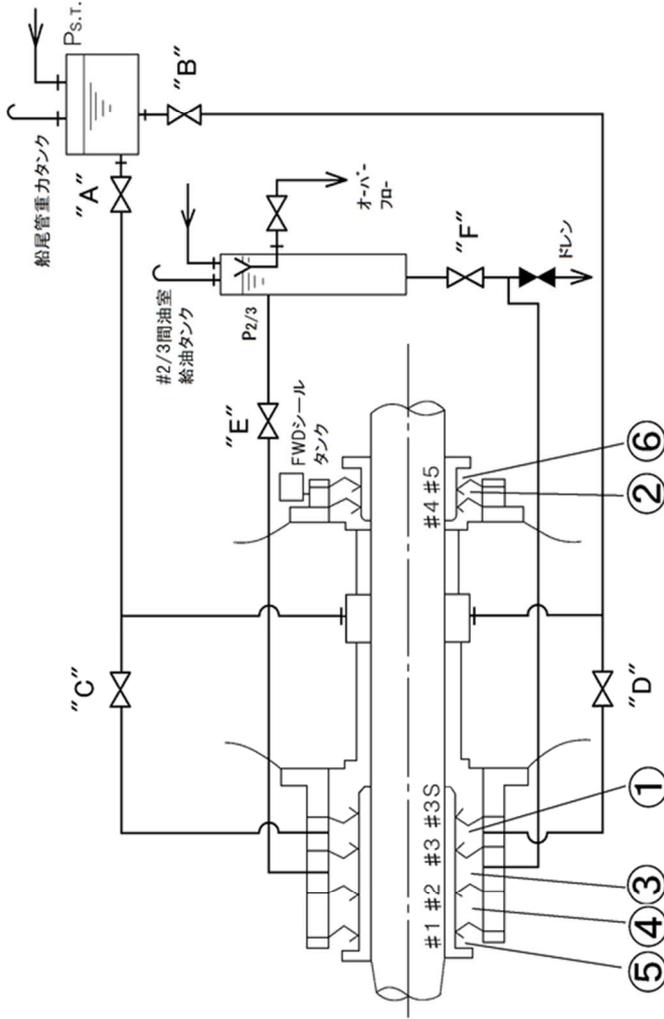
1. 上図の番号順に左表のテスト要領に従って、各シールリングの油密テストを実施ください。
2. 船尾管潤滑ポンプを装備した船においては、テスト中に循環ポンプを作動させ、所定の船尾管圧力をかけてください。
3. 喫水により船尾管給油圧力の切り替えラインがある船においては、低位ラインを使用してテストを実施ください。
4. 油圧検査で油漏れを発見した場合は、その原因を調査する必要があります。

一般注意事項

1. 船尾管への注油は、配管系のフラッシング完了後に実施ください。
2. 修繕船においては、ウェアーダウンの計測をシール装置の開放前、開放後にそれぞれ実施し、記録ください。
3. サンドフラス、ベンキ、溶接火花、高温、その他化学薬品等に晒されないようシール装置を常に保護してください。
4. AFTシールがステンレス鋼ボルトを使用して取り付けられていることを確認ください。
5. AFTシールの全ての取り付けボルト、ワグにステンレス鋼線で廻り止め処置を行ってください。

検査手順	検査リング	テスト要領
①	#3S	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) "C"弁と"D"弁を閉鎖する。</li> <li>2) 船尾管に注油し、所定の圧力をかける。</li> <li>3) AFT ケーシングの底部にある#3/3S シールリング間ドレンプラグを外す。</li> <li>4) ケーシング、ライナーに付着した油を拭う。</li> <li>5) 1 時間以上放置する。</li> <li>6) #3/3S シールリング間ドレン孔より油漏れが無い事を確認する。</li> <li>7) シートパッキン、"O"リング部等他の部分から油漏れが無い事を確認する。</li> </ol>
②	#4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) #3S シールのテスト手順と同じ。</li> <li>2) #3S シールのテスト手順と同じ。</li> <li>3) FWD ケーシングの底部にある#4/#5 シールリング間ドレンプラグを外す。</li> <li>4) ケーシング、ライナーに付着した油を拭う。</li> <li>5) 1 時間以上放置する。</li> <li>6) #4/5 シールリング間ドレン孔より油漏れが無い事を確認する。</li> <li>7) シートパッキン、"O"リング部等他の部分から油漏れが無い事を確認する。</li> </ol>
③	#3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) AFT ケーシング底部にある#3/3S シールリング間ドレンプラグを閉める。</li> <li>2) AFT ケーシング上部の#3/3S 間にあるプラグが閉まっている事を確認する。</li> <li>3) "C"弁と"D"弁を開け、#3/3S シールリング間に加圧する。</li> <li>4) AFT ケーシングの底部にある#2/3 シールリング間ドレンプラグを外す。</li> <li>5) ケーシング、ライナーに付着した油を拭う。</li> <li>6) 1 時間以上放置する。</li> <li>7) #2/3 シールリング間ドレン孔より油漏れが無い事を確認する。</li> </ol>
④	#2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) AFT ケーシング底部にある#2/3 シールリング間ドレンプラグを外す。</li> <li>2) AFT ケーシング底部にある#1/2 シールリング間ドレン孔のプラグを閉める。</li> <li>3) AFT ケーシング上部の#1/2 シールリング間の注油孔、空気抜き孔プラグを外す。</li> <li>4) #1/2 シールリング間に注油する。</li> <li>5) ケーシング、ライナーに付着した油を拭う。</li> <li>6) #2/3 シールリング間ドレン孔より油漏れが無い事を確認する。</li> <li>7) #2/3 シールリング間ドレンプラグを閉める。</li> <li>8) #2/3 シールリング間油室に注油する。</li> </ol>
⑤	#1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) #2 シールのテスト手順と同じ。</li> <li>2) #2 シールのテスト手順と同じ。</li> <li>3) #2 シールのテスト手順と同じ。</li> <li>4) #2 シールのテスト手順と同じ。</li> <li>5) #2 シールのテスト手順と同じ。</li> <li>6) 油が AFT ケーシング外部に漏れ出していないことを確認する。</li> <li>7) 全てのオイルプラグを閉め、廻り止め処置を行う。</li> </ol>
⑥	#5	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) FWD ケーシングの#4 と#5 シールリング間にある全てのプラグを閉める。</li> <li>2) #4/5 シールリング間油室に注油する。</li> <li>3) シールケーシング、ライナーに付着した油を拭う。</li> <li>4) 油が FWD ケーシング外部に漏れ出していない事を確認する。</li> <li>5) FWD ケーシングのオイルプラグが全て閉まっている事を確認する。</li> </ol>
出・入渠時 注意事項		特になし

一般配管図 - 実際のバルブ番号、循環ラインは本船配管図と異なります。



1. 上図の番号順に左表のテスト要領に従って、各シールリングの油密テストを実施ください。
2. 船尾管潤滑ポンプを装備した船においては、テスト中に循環ポンプを作動させ、所定の船尾管圧力をかけてください。
3. 喫水により船尾管給油圧力の切り替えラインがある船においては、低位ラインを使用してテストを実施ください。
4. 油圧検査で油漏れを発見した場合は、その原因を調査する必要があります。

一般注意事項

1. 船尾管への注油は、配管系のフラッシング完了後に実施ください。
2. 修繕船においては、ウェアーダウンの計測をシール装置の開放前、開放後にそれぞれ実施、記録ください。
3. サトアラスト、ハンキ、溶接火花、高温、その他化学薬品等に晒されないようシール装置を常に保護してください。
4. AFTシールがステンレス銅ボルトを使用して取り付けられていることを確認ください。
5. AFTシールの全ての取り付けボルト、アラグにステンレス鋼線で行って下さい。

検査手順	検査リング	テスト要領
①	#3S	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) "C" 弁と "D" 弁を閉鎖する。</li> <li>2) "E" 弁と "F" 弁は入渠中常に閉鎖状態を維持する。</li> <li>3) 船尾管に注油し、所定の圧力をかける。</li> <li>4) AFT ケーシングの底部にある #3/3S シールリング間トレンプラグを外す。</li> <li>5) ケーシング、ライナーに付着した油を拭う。</li> <li>6) 1 時間以上放置する。</li> <li>7) #3/3S シールリング間トレン孔より油漏れが無い事を確認する。</li> <li>8) シートパッキン、O"リング部等他の部分から油漏れが無い事を確認する。</li> </ol>
②	#4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) #3S シールのテスト手順と同じ。</li> <li>2) #3S シールのテスト手順と同じ。</li> <li>3) #3S シールのテスト手順と同じ。</li> <li>4) FWD ケーシングの底部にある #4/ #5 シールリング間トレンプラグを外す。</li> <li>5) ケーシング、ライナーに付着した油を拭う。</li> <li>6) 1 時間以上放置する。</li> <li>7) #4/5 シールリング間トレン孔より油漏れが無い事を確認する。</li> <li>8) シートパッキン、O"リング部等他の部分から油漏れが無い事を確認する。</li> </ol>
③	#3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) AFT ケーシング底部にある #3/3S シールリング間トレンプラグを閉める。</li> <li>2) AFT ケーシング上部の #3/3S 間にあるプラグが閉まっている事を確認する。</li> <li>3) "C" 弁と "D" 弁を開け、#3/3S シールリング間に加圧する。</li> <li>4) AFT ケーシングの底部にある #2/3 シールリング間トレンプラグを外す。</li> <li>5) ケーシング、ライナーに付着した油を拭う。</li> <li>6) 1 時間以上放置する。</li> <li>7) #2/3 シールリング間トレン孔より油漏れが無い事を確認する。</li> </ol>
④	#2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) AFT ケーシング底部にある #2/3 シールリング間トレンプラグを外す。</li> <li>2) AFT ケーシング底部にある #1/2 シールリング間トレン孔のプラグを閉める。</li> <li>3) AFT ケーシング上部の #1/2 シールリング間の注油孔、空気抜き孔プラグを外す。</li> <li>4) #1/2 シールリング間に注油する。</li> <li>5) ケーシング、ライナーに付着した油を拭う。</li> <li>6) #2/3 シールリング間トレン孔より油漏れが無い事を確認する。</li> <li>7) #2/3 シールリング間トレンプラグを閉める。</li> <li>8) #2/3 シールリング間油室に注油する。("E"、"F" 弁は閉を維持)</li> </ol>
⑤	#1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) #2 シールのテスト手順と同じ。</li> <li>2) #2 シールのテスト手順と同じ。</li> <li>3) #2 シールのテスト手順と同じ。</li> <li>4) #2 シールのテスト手順と同じ。</li> <li>5) #2 シールのテスト手順と同じ。</li> <li>6) 油が AFT ケーシング外部に漏れ出ていないことを確認する。</li> <li>7) 全てのオイルプラグを閉め、廻り止め処置を行う。</li> </ol>
⑥	#5	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) FWD ケーシングの #4 と #5 シールリング間にある全てのプラグを閉める。</li> <li>2) #4/5 シールリング間油室に注油する。</li> <li>3) シールケーシング、ライナーに付着した油を拭う。</li> <li>4) 油が FWD ケーシング外部に漏れ出ていない事を確認する。</li> <li>5) FWD ケーシングのオイルプラグが全て閉まっている事を確認する。</li> </ol>
入・出渠時 注意事項		<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 入渠前に #2/3 給油ラインの "E" 弁と "F" 弁を閉鎖して下さい。</li> <li>2) 入渠中同バルブは開けない様にして下さい。(トック内に漏油します)</li> <li>3) 出渠後、喫水が深くなったら "E"、"F" 弁を開けて下さい。</li> <li>4) #2/3 給油ラインのシク内油面が喫水より高くなる様には注意下さい。(高い場合は、喫水が深くなるまで "E" と "F" 弁閉鎖を維持下さい)</li> </ol>

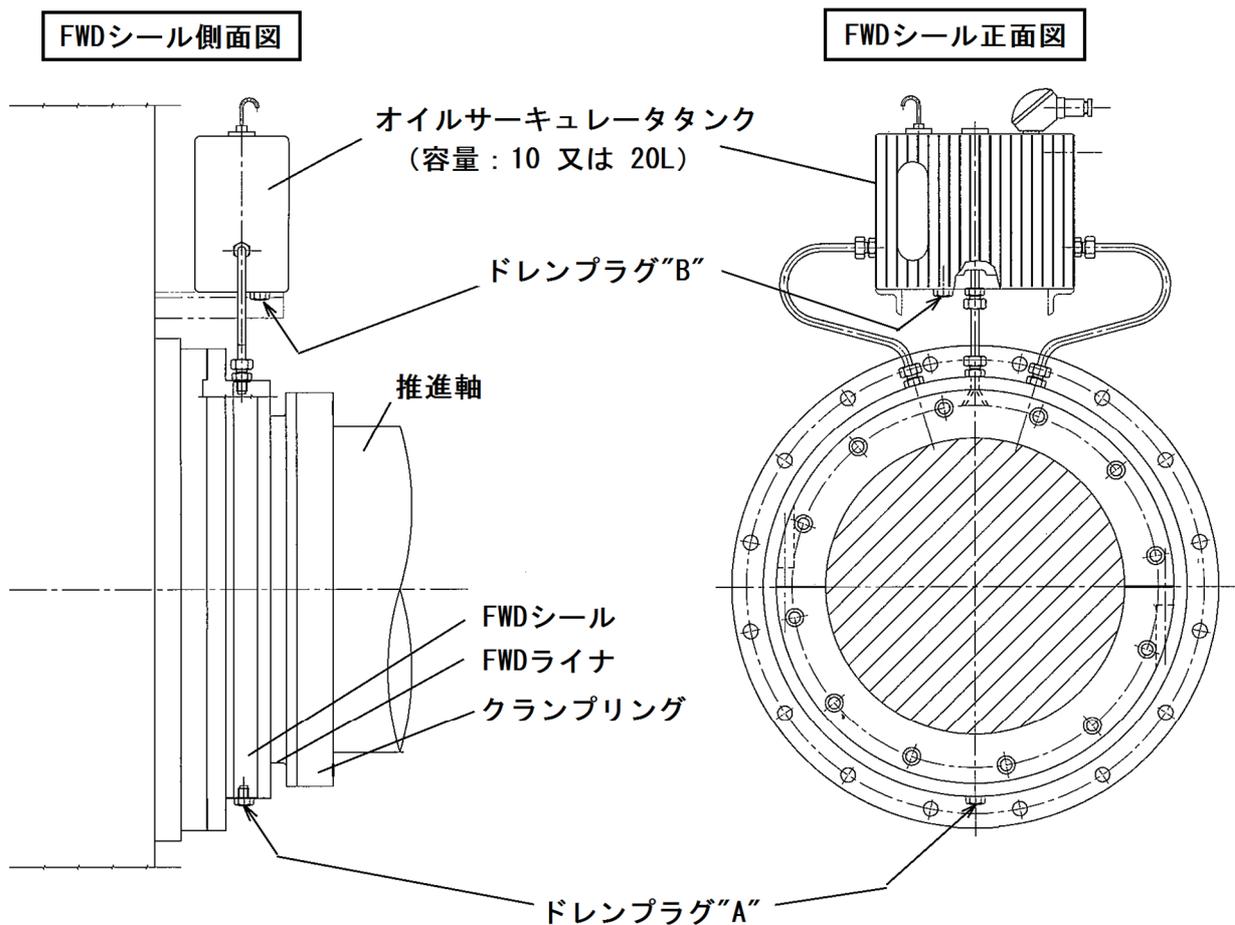
# オイルサーキュレータタンク内の油排出方法

(追補 1 - 船尾管システムの取り扱いガイドライン P.11)

オイルサーキュレータを採用した FWD シールにおいては、下記手順で油の排出を行った後、FWD シールの潤滑油を交換して下さい。

1. ドレンプラグ“A”を外し、#4/5 シールリング間油室とタンク内の油を抜く。
2. ドレンプラグ“B”を外し、タンク底部の残油を抜く。
3. 必要に応じてタンクの上部カバーを外しタンク内部の清掃を行う。
4. 排出全油量：約 10 - 20 L.

## 船尾管FWDシール外形図



# FWD シール装置から機関室側への滴下油の監視方法

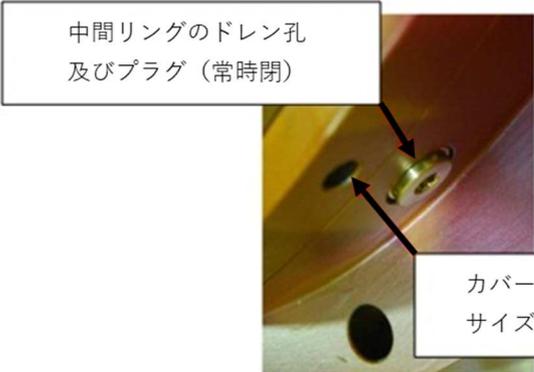
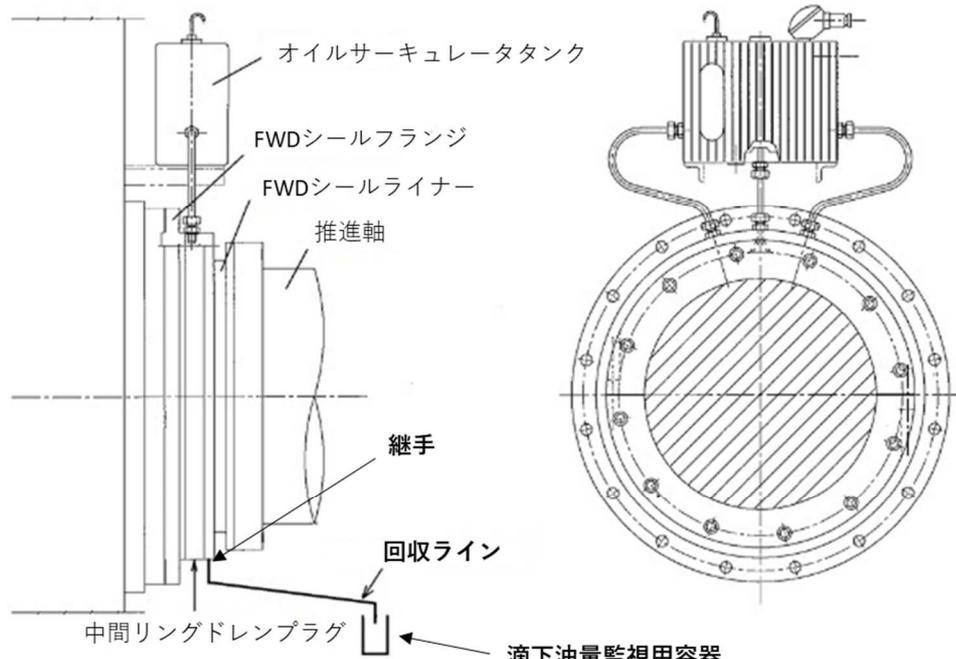
## (追補 2 - シール装置の取り扱い 6.3 FWD シール P.17)

FWD シール装置(450 型以上対象)には、機関室側への滴下油を回収するための配管接続孔を設けております。必要に応じて下図のように回収ラインを設置し、滴下油量の監視をお願い申し上げます。

【参考】リップ型シールはシールリングに異常が無い良好な状態においても、油がリップ部分を潤滑することに伴って、航行中に検知できるレベルの油を漏洩することがあります。特に#5 シールリングにおいては、正面側の圧力が小さいことと相俟って、潤滑油膜形成のための機構的な漏れが生じる場合があります。

FWDシール側面図

FWDシール正面図



- 必要部材
- ・継手
  - ・回収ライン
  - ・容器または代替品

— MEMO —

# 全世界サービスネットワーク



## ●イーグル工業株式会社 船用事業部 事務所及び事業場

東京支店 〒105-8587 東京都港区芝公園 2-4-1 芝パークビル A 館 14 階  
TEL:03-3436-4840 FAX:03-3436-4890

神戸支店 〒652-0813 兵庫県神戸市兵庫区兵庫町 1-3-23  
TEL:078-652-8857 FAX:078-652-8867

広島支店 〒737-0027 広島県呉市昭和町 8-1  
TEL:0823-25-7122 FAX:0823-25-7123

高砂事業場 〒676-0008 兵庫県高砂市荒井町新浜 2-13-23  
TEL:079-442-8301 FAX:079-442-3021

呉事業場 〒737-0027 広島県呉市昭和町 8-1  
TEL:0823-25-7121 FAX:0823-25-7120

### (海外子会社)

シンガポール  
EKK EAGLE ASIA PACIFIC PTE. LTD.  
48 TOH GUAH ROAD EAST, #09-130 ENTERPRISE HUB, SINGAPORE 608586  
TEL:+65-6779-1300 FAX:+65-6777-9224

イングランド(ニューキャッスル)  
KEMEL EUROPE LIMITED  
UNIT NO.9, TOWER ROAD, GLOVER INDUSTRIAL ESTATE,  
WASHINGTON TYNE AND WEAR, NE37 2SH, U.K.  
TEL:+44-191-416-0232 FAX:+44-191-415-5016

アメリカ  
EKK Eagle America INC.  
31555 W 14 Mile Rd, Farmington Hills, MI 48334 USA  
TEL:+1-212-967-5575 FAX:+1-866-543-9084

中国(上海)  
KEMEL SALES & SERVICE(SHANGHAI) CO., LTD.  
Rm2601, No.568, Hengfeng Road, Henghui International Building,  
Jing'an District, Shanghai  
TEL:+86-21-5089-1887 FAX:+86-21-5089-0822

## ◎サービス代理店

北アメリカ  
米国:モービル  
シアトル  
ヒューストン  
ロードアイランド

南アメリカ  
チリ:バルパライソ

ヨーロッパ  
英国:エジンバラ  
ドイツ:ハンブルク  
イタリア:リボルノ  
ギリシャ:ピレウス  
ポルトガル:リスボン  
ベルギー:アントワープ  
スペイン:ビーゴ  
フィンランド:リエト  
ポーランド:グディニア

アジア  
韓国:プサン  
台湾:高雄  
中国:上海

中近東  
UAE:ドバイ

上述のサービスネットワークは2022年4月現在のものです。サービスネットワークは予告なく変更することがあります。

**EKK イーグル工業株式会社**  
船用事業部