

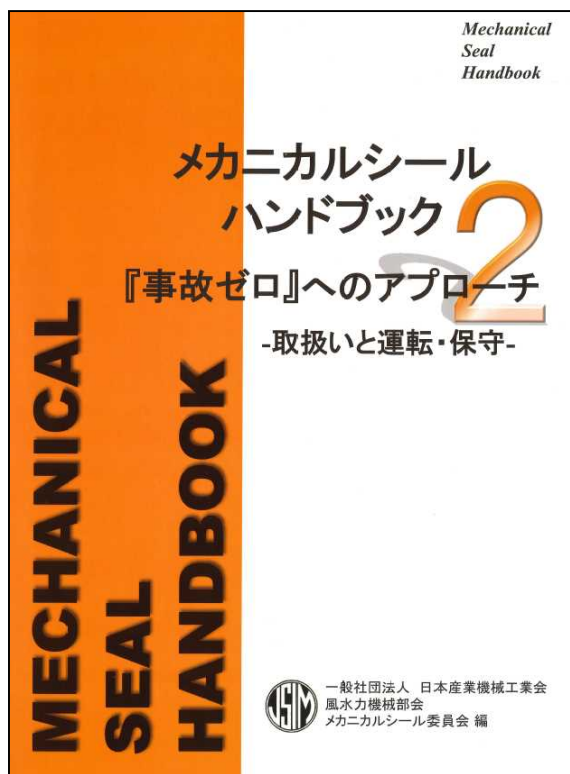
# メカニカルシールハンドブック 『事故ゼロ』へのアプローチ —取扱いと点検・保守—

(2019年9月発行)

近年、プラントなどで回転機器のトラブルによる重大な事故が増加しています。その多くは危険な流体や気体の漏れに起因するものですが、その漏れを防ぐ部品がメカニカルシールです。メカニカルシールは、微細な隙間を保持しながら回転することで、流体及び気体の漏れを最小限に食い止める精密部品ですが、その性能を十分に発揮させるには、適切な取り扱いと定期的なメンテナンスが大変重要です。本書は、メカニカルシールの取扱いや現場での知恵、メンテナンスや取り扱いの不備によって生じたトラブルなどを項目別に収録しており、回転機器を扱う現場の方々にとって参考になる資料であると自負しております。

本書をご活用いただき、メカニカルシールを適切に管理いただく事によって、回転機器の事故がゼロになるよう願ってやみません。是非お手許に携えてご利用いただければ幸甚です。

一般社団法人 日本産業機械工業会風水力機械部会 メカニカルシール委員会



The image shows the table of contents page. At the top, there is a green ribbon graphic with the text '目次' (Table of Contents). Below this, there are seven entries, each with a colored bar and a page number. The entries are: 'メカニカルシールとは' (1), 'メカニカルシールの取扱い' (11), 'メカニカルシール装着部と点検' (73), '運転時・停止時の注意事項' (101), '補助装置の保守・点検' (111), 'メカニカルシールの故障原因究明方法' (121), and '取扱いと運転方法に関わる故障例' (143).

メカニカルシールとは	1
メカニカルシールの取扱い	11
メカニカルシール装着部と点検	73
運転時・停止時の注意事項	101
補助装置の保守・点検	111
メカニカルシールの故障原因究明方法	121
取扱いと運転方法に関わる故障例	143

## 目次内容

- メカニカルシールとは ○メカニカルシールの取扱い
- メカニカルシール装着部と点検 ○運転時・停止時の注意事項 ○補助装置の保守・点検
- メカニカルシールの故障原因究明方法 ○取扱いと運転方法に関わる故障例

### 両持ちポンプへのカートリッジシールの組込み手順

◆◆ 両持ちポンプ ◆◆

**手順1 軸受付固定前はカートリッジシールを軸上に預けておく。固定しない。**

軸受付固定前にカートリッジシールを軸上に預けておく。固定しない。この状態で、カートリッジシールは軸に預けた状態としておく。

軸受固定後は軸位置が決まっている。配置方向は軸の自由で落ちている。水平方向は固定されていない。この状態では、カートリッジシールは軸に預けた状態としておく。

セットスクリューを締め付けないこと。軸に絶対に固定しないこと。

メカニカルシールカバーはスタフingボックスに絶対に固定しないこと。

### ◆ 現場の知恵 ◆ スタフingボックス端面位置のケガキ

メカニカルシールの取付長設定は重要である。ポンプの場合、仮組を行い、スタフingボックスの位置を軸スリーブの外表面上に付く。この位置が基準位置となるので、重要な基本作業である。ケガキ用工具を使うと、容易に作業ができる。

**スケールとケガキ針を使用した通常の作業**

スタフingボックス端面にスケール等の当て板をし、その端面にケガキ針を当て、軸を回転しながら、スリーブ外表面上に付く。

**ケガキ用工具を使用した作業**

スケールに、裏面、正確に、正確にスタフingボックス端面位置をマークする。

ケガキ用工具

容易に、裏面、正確に、正確にスタフingボックス端面位置をマークする。

### 強制加圧循環装置

メカニカルシールを駆動させるデュアルモードでPLAN54(加圧式)のダブルシール中間液を強制加圧循環する装置。

**PLAN54(外部加圧循環式)**

上部機構の機構機軸シール用

ダブルシール

駆動機構に付着しているバイレットメカニカルシールは、詰まり故障事例。

■タンク内のバリや渣の溜りレベル低下に注意すること。減液時は同一液を補充すること。

■運転時は、循環玉の落下、流量の不足が絶対にないこと。

■定期点検時には、配管、バルブ類、ストレートの詰まりを清掃すること。

### メカニカルシール摺動面の洗浄・清掃

使用する備品

- 柔らかく清潔な不織布など
- 溶剤やアルコール

**摺動面の洗浄・清掃**

メカニカルシール摺動面にゴミや異物が付着している状態は、原因となる。

- 摺動面はアルコール等を浸した清潔な布又は紙で拭き取る。
- 布又は紙で拭く際は、常に清潔な部分で拭き取る。
- 原則として、グリースや油は塗らないこと。

部品部品

組立後

### 配管・配管部品の管理不良

◆◆ フランジng配管閉塞による液封式シールの濡れ ◆◆

**運転状況**

- 運転期間 6ヶ月
- 運転発生時期 運転開始240時間後
- 漏洩傾向 滴下
- 漏洩量 500ml/h程度

**運転状況詳細**

運転期間中漏洩量に大きな変化無し。両持ち駆動機側のみの漏洩確認。反駆動機側は異常無し。

**原因**

- ① 外部注水にスラリーを含有していた。
- ② 駆動側、反駆動側フランジng流量の不均等があり、駆動機側の流量が少なかった。
- ③ 駆動機側は、フランジng配管内流速が遅く、外部注水中のスラリーが滞留しやすくなり、フランジng配管が閉塞した。

外部注水が減少するとシールチャンバ内でのバリア機能が不全となった。

その結果、プロセス液体であるガスがシールチャンバ内へ流入した。フレキシブルエレメント(作動側ユニット)の作動不良のため、濡れ発生した。

**対策案**

スラリーがシールチャンバに入り、メカニカルシール内部や摺動面に入り、フレキシブルエレメント(作動側ユニット)の作動不良が発生、濡れに至った。

- ① フランジng水の清浄度管理
- ② フランジng流量の管理
- ③ 配管内の洗浄。

**実施対策**

駆動側、反駆動側フランジng流量の不均等が確認され配管内洗浄後、フランジng水の清浄度管理を行い、以後問題なく稼働。

### 回転・マルチスプリング形メカニカルシールの異常とその原因・対策

シール製品の現象	主な原因	原因・対策
摺動面の付着 カーボン質の付着 硬質材のカーボン付着	フランジng量不足	スラリー中の清浄度向上のための清掃
	フランジng量不足 冷却不足	冷却水量、電カオキシスの確認 クーラの清掃
	クエッチ量不足	冷却水量、圧力調整
	取付位置不良 (径差過多)	取付位置確認(ホコリポイント)
軸方向の漏洩 スリーブの磨耗 リングの磨耗・破損 ワッシャの磨耗	スリーブの位置の不正 加工 肉付の付着	スリーブ位置の確認 加工 肉付の付着
	フランジng量不足 冷却不足	冷却水量、電カオキシスの確認 クーラの清掃
	取付位置不良	軸方向の漏洩 軸受の調整 取付位置確認 径差調整
	フランジng量不足	冷却水量、電カオキシスの確認 クーラの清掃
摺動面の異音発生	フランジng量不足 冷却不足	冷却水量、電カオキシスの確認 クーラの清掃
	クエッチ量不足	冷却水量、圧力調整
	取付位置不良 (径差過多)	取付位置確認(ホコリポイント)
	スリーブの位置の不正 加工 肉付の付着	スリーブ位置の確認 加工 肉付の付着
固定側の磨耗	スラリー 多い	スラリー削減 フランジng方法(シール形状)
	取付位置不良	軸方向の漏洩 軸受の調整 取付位置確認 径差調整
	フランジng量不足 冷却不足	フランジng量確認 冷却水量、電カオキシスの確認 取付位置確認
	取付位置不良	軸方向の漏洩 軸受の調整 取付位置確認 径差調整
ドライブポンプの磨耗	フランジng量不足 冷却不足	フランジng量確認 冷却水量、電カオキシスの確認 取付位置確認
	スラリー 多い	スラリー削減 フランジng方法(シール形状)
	摺動面のトルク 変動	フランジng量確認 冷却水量、電カオキシスの確認 取付位置確認
	スラリー 多い	スラリー削減 フランジng方法(シール形状)

■ 書籍お申し込み先 FAX 03 - 3434 - 4767 / TEL 03 - 3434 - 3730

電子メール sanki1@jsim.or.jp

一般社団法人 日本産業機械工業会 産業機械第一部 宛  
〒105-0011 東京都港区芝公園三丁目 5 番 8 号 機械振興会館 4 階 405 号  
(必要事項をご記入の上、上記 FAX 番号または電子メールアドレスへお送り下さい。)

**メカニカルシールハンドブック 事故ゼロへの77のヒント (1冊 6,000円) 申し込み**

会社名 (個人名) \_\_\_\_\_

住所 〒 \_\_\_\_\_

所属・氏名 \_\_\_\_\_

電話番号 ( ) \_\_\_\_\_

申し込み冊数 ( 冊 ) \_\_\_\_\_

書籍と代金の請求書を同封して発送しますので、後日銀行振り込みをお願い申し上げます。