

# 大口径グランドパッキンの装着トラブル事例と装着指針

## 1. はじめに

グランドパッキン(Gland Packing)とは、スタフイングボックス(Stuffing Box)の中に装着し、パッキン押さえ(Gland)で押さえつけることで軸(Stem)に対する緊迫力を高め、内部流体をシールさせるパッキンの総称を言う。Figure1に模式図を示す。

また、このパッキンは別名単純圧縮パッキン(Simple Compression Packing)とも呼ばれるが、その構造が単純で価格も安いことから、昔からいろいろな機器の軸封材として幅広く用いられている。

グランドパッキンに要求される目標性能は、実に多種多様なものがあるが、それに伴いこの種のパッキンは、数多くの材料がいろいろな形態で作られている。

その中でも編組パッキン(Braided Packing)は最もポピュラーな形態のグランドパッキンであって、各種の繊維糸を編組して作られるため、成形パッキンなどと比較すると空隙が多いという特徴がある。<sup>1)</sup>

さて、軸封部からの漏れを防止するためには、グランドパッキンをスタフイングボックスに隙間のないように装着しなければならない。密度の低い編組パッキンを隙間なく装着するためには、スタフイングボックスの内径周長と軸周長を平均した長

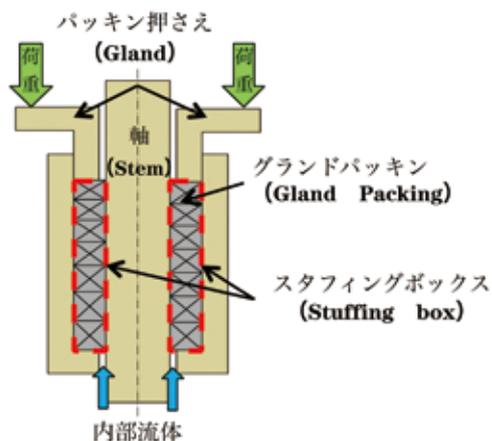


Figure1 グランドパッキン装着周辺部模式図

さよりも長いグランドパッキンを装着し、密度を高める必要があるため、装着が難しいという問題がある。大口径グランドパッキンのトラブルはグランドパッキンの装着ミスに起因するものが多い。本報ではまずトラブル事例について紹介した後、その対策となるグランドパッキンの装着指針について説明する。

## 2. トラブル事例

### 2-1)トラブル事例 「グランドパッキンの長さ不足」

#### ●事象

運転開始から徐々にスラリーが溢れる状況で、限界まで増締めしても漏洩が止まらなかった。

#### ●使用条件

使用機器 : 低速回転機器  
グランドパッキン : No.8132 25mm角

#### ●原因分析

装着されていたグランドパッキンを取り外し、長さを測定したところ、グランドパッキンの長さが当社推奨長さに足りなかった(Table1)。

Table1 装着されていたグランドパッキンの長さ測定結果

サンプルNo.	長さ(cm)	不足長さ(cm)
当社推奨長さ	250	—
1	235	-15
2	235	-15
3	221	-29
4	235	-15
5	234	-16
6	233	-17
7	235	-15
8	231	-19
9	237	-13
10	230	-20

通常はスタフイングボックスの内径周長と軸周長を平均した長さの3~5%長いグランドパッキンを入れることを推奨しているが、端から順に入れていった場合、Figure8のようにグランドパッキンが余ってしまい入れることが困難である。入れら

れず余った部分を切って装着したため、パッキンの長さが足りずリークパスが出来たことで、漏洩が起こったと考えられる。

パッキンの長さは推奨する長さよりも全て短く切断されており、長さもバラバラで最大29cmも短かった(Figure2)。



Figure2 装着されていたグランドパッキン(1)

このような事象を予防するために「3. グランドパッキン装着指針」に従って作業することを推奨する。

## 2-2)トラブル事例

「グランドパッキンの装着ミス及び締付け不足」

### ●事象

漏洩が起こったため増締めを行ったが止まらなかった。グランドパッキンを取り外して確認したところ、Figure3のように折れ重なったり、ボロボロになっていた。

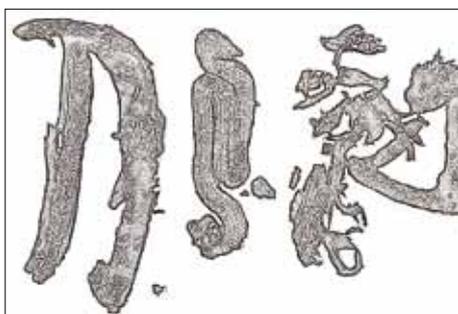


Figure3 装着されていたグランドパッキン(2)

### ●原因分析

取り外したグランドパッキンの状態から、次のような原因で漏洩が発生した可能性が考えられる。

- ①装着の際、グランドパッキンが奥まで押し込まれず、締付けも不十分だとグランドパッキン同士の上にFigure4のように隙間ができる。

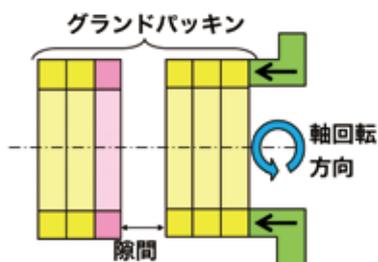


Figure4 押し込み不足による隙間

- ②軸の回転によりグランドパッキンの一部が隙間へはみ出し、Figure5のような状態になる。

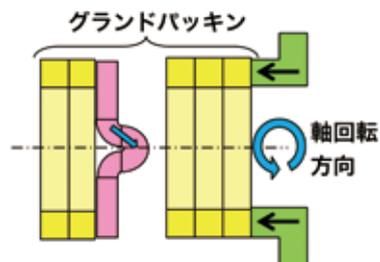


Figure5 軸の回転による隙間へのはみ出し(1)

- ③軸の回転によりはみ出しがさらに引きずり出されFigure6のような状態になる。

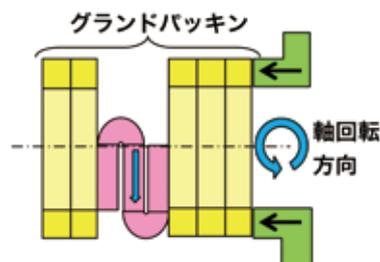


Figure6 軸の回転による隙間へのはみ出し(2)

- ④同じ現象が連鎖して起こり、グランドパッキンの突き合わせ部分が開きFigure7のような状態となり、リークパスが出来ること漏洩が発生する。

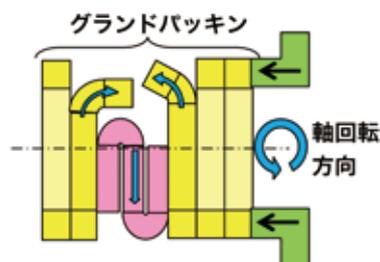


Figure7 軸の回転による隙間へのはみ出し(3)

このような事象を予防するために「3. グランドパッキン装着指針」の「3-4)グランドパッキンの挿入」に従って作業することを推奨する。

## 3. グランドパッキン装着指針

ここでは編組パッキンの当社装着指針について紹介する。

### 3-1)グランドパッキン長さの設定

スタフイングボックスの内径周長と軸周長を平均した長さよ

りも3~5%長いグランドパッキンを入れる。推奨するパッキンの長さの計算式を下記に示す。

L : パッキン1リング当たりの長さ (mm)

d : 軸径 (mm)

D : スタッフィングボックス内径 (mm)

$$L = \frac{(d + D)}{2} \times \pi \times (1.03 \sim 1.05)$$

推奨パッキン長さ計算式

### 3-2) 装着時の注意点

ここでは、わかりやすいようスタッフィングボックスの代わりにフランジの溝を用いて装着方法を紹介します。

#### ●注意点1

膨張黒鉛以外の編組パッキンの場合、切断部の一方から順にスタッフィングボックスにパッキンを挿入すると、Figure8のようにパッキンがスタッフィングボックスへ収まらない場合がある。このため、Figure10のように切断部を突き合わせ最初挿入する必要がある。

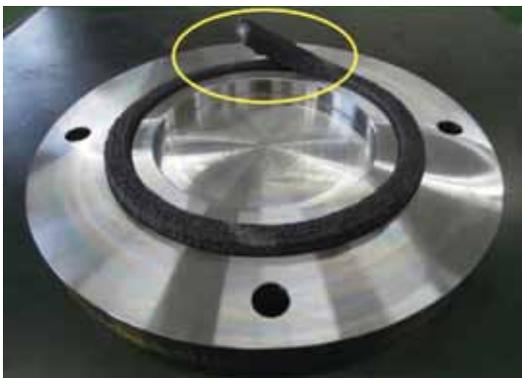


Figure8 装着失敗例

#### ●注意点2

パッキンが太くスタッフィングボックスに挿入出来ない場合、スタッフィングボックスの幅よりも少し小さくなるように丸棒などで



Figure9 ロール掛け

ロール掛けすると挿入しやすくなる。

### 3-3) 装着手順

①切断部を突き合わせて、切断面からスタッフィングボックスに挿入する。

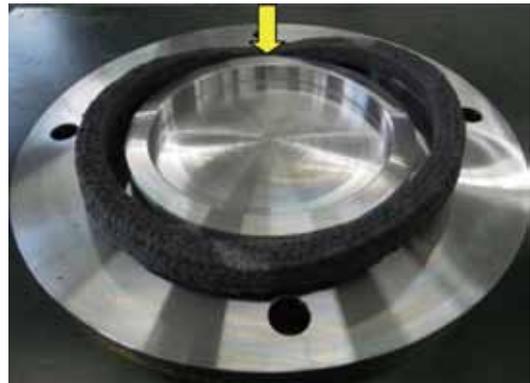


Figure10 装着手順①

②切断面と対象位置をスタッフィングボックスに挿入する。

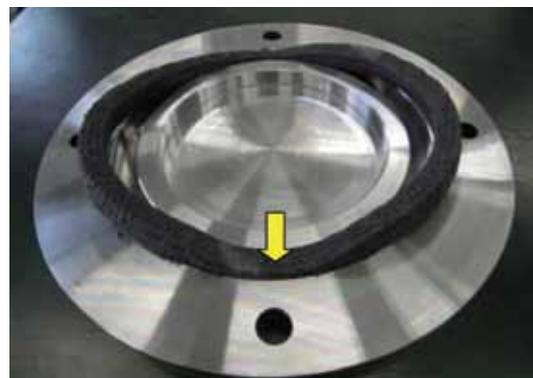


Figure11 装着手順②

③装着した部分から90°の位置(2箇所)を均一にスタッフィングボックスへ挿入する。

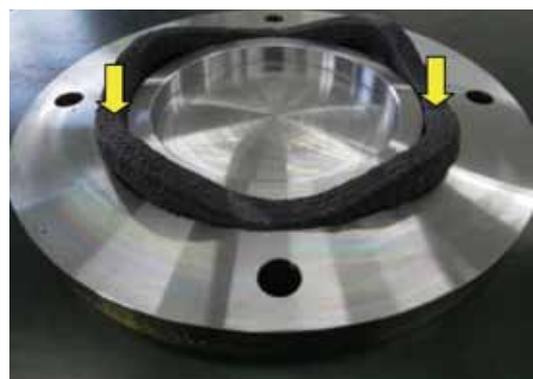


Figure12 装着手順③

- ④挿入されていない部分も均一にスタフイングボックスへ挿入する。

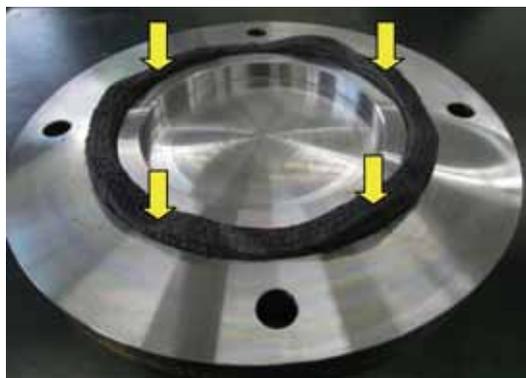


Figure13 装着手順④

- ⑤グラウンドパッキンに凸凹がないか確認し、装着完了。

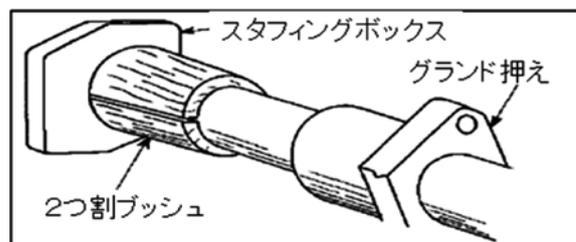


Figure14 装着手順⑤

### 3-4) グラウンドパッキンの挿入

通常スタフイングボックスは複数のグラウンドパッキンを装着できるように深く設計されているため、パッキンを奥まで挿入し辛

い。グラウンド押え、2つ割りブッシュ、ダンパーなどを用いて1リングずつ確実にスタフイングボックスの奥まで挿入する。

Figure15 グラウンドパッキン挿入治具<sup>2)</sup>

## 4. おわりに

グラウンドパッキンはバルブ、回転ポンプ、回転機器などに古くから使われている重要な部材であるが、装着ミスによる漏洩のトラブル事例については枚挙に暇がない。適正な装着方法が周知されないまま使用されていたり、知っていても現場での時間的制約のため実行できないなどの実状がある。しかしプラントの安定、安全操業を図るために、我々グラウンドパッキンメーカーはグラウンドパッキンの適正な使用方法を伝えていかなければならない。本報でグラウンドパッキンの装着指針を知って頂くことで、グラウンドパッキンの装着ミスを減らし、顧客各位の技術向上に貢献できれば幸甚の至りである。

## 5. 参考文献

- 1) バルカーレビュー. 9, 第30巻第10号
- 2) バルカーシールハンドブック. 217,  
昭和61年10月1日改訂版

(Abstract)

Trouble of a large diameter gland packing is often occurred due to improper mounting. This report will introduce failure examples with reasons and solutions caused by improper mounting. Mounting guidelines of gland packing is also explained.

### Keywords:

gland packing, mounting

(摘要)

大口径盤根の故障多起因于盤根の安装失误。本文首先对故障案例进行介绍，之后就其对策，即盤根的安装指南进行说明。

### 关键词:

盤根, 安装



**濱出 真人**  
研究開発本部 開発部