



FS-100 シリーズ

スプリングバランスディスプレイサ式レベルスイッチ

IM-L2292-J00

取扱説明書



FS-100 シリーズ

スプリングバランスディスプレイサ式レベルスイッチ

目次

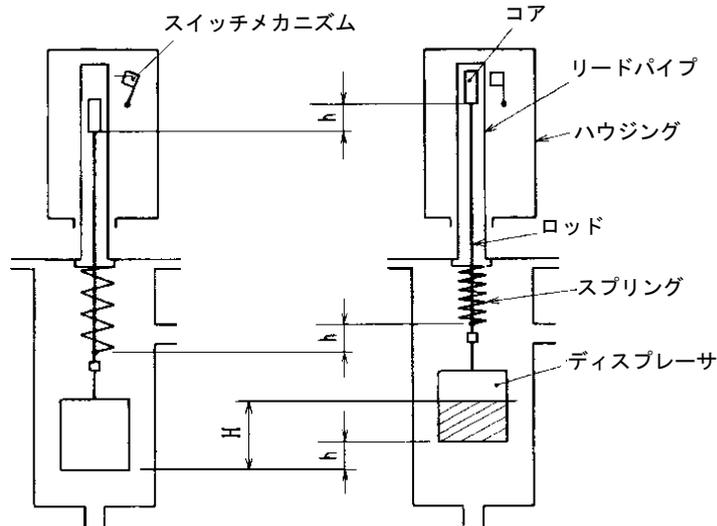
はじめにお読みください

■ 本書で使用しているマークについて	I
■ 一般的な注意事項	I
■ 電氣的接続について	II
■ 材質について	II
■ ガラス、樹脂を使用している製品について	II
■ ガラス管・樹脂管面積流量計の使用について	III
■ 防爆仕様で納入された製品について	III
■ 保守、点検について	III
1. 原理・構造	1
2.ハウジング	1
3. スイッチメカニズム	2
3-1 標準品	2
3-2 耐振形	2
3-3 ハーメチカリーシールド形	2
4. 開梱	3
5. 組み立て・取り付け	3
5-1 内筒式	3
5-2 外筒式	4
6. 外線ケーブルの引き込み・配線	5
6-1 W・S 形	5
6-2 EX 形(EX d IIC T6)	5
7. レベルスイッチ内部配線	5
7-1 マイクロスイッチの回路と配線	5
7-2 ディスプレーサとスイッチの関係	6
7-3 マイクロスイッチとターミナル NO.	6
8. その他施工上の注意	7
9. 動作確認	7
10. 設定レベルの変更、調整	8
11. 運転	8
12. メンテナンス	9
13. 交換要領	9
13-1 マイクロスイッチ・スイッチメカニズムの交換	9
13-2 ディスプレーサの交換	9
13-3 スプリングの交換	9

1. 原理・構造

- ・FS-100 は浮力検出方式のレベルスイッチです。液位変化～ディスプレイサの吃水変化(浮力変化)～スプリングのたわみ量の変化～コアの位置変化～磁力によるスイッチの動作により警報接点が出力されます。
- ・スイッチ部は磁気結合方式を利用し液、ガス側と遮断されています。

【原理図】



H : 液位変化

h : ディスプレーサの変位 = スプリング変位 = コアの変位

2. ハウジング

下記の種類があります。納入仕様書と現品を照合してください。

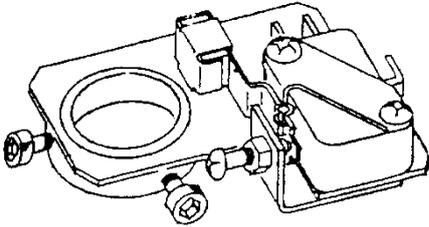
防滴密閉構造	IP65 相当	FS-10 □ W
耐圧防爆構造	Exd II C T6	FS-10 □ EX
本質安全防爆構造	Exia II C T6	FS-10 □ S

3. スイッチメカニズム

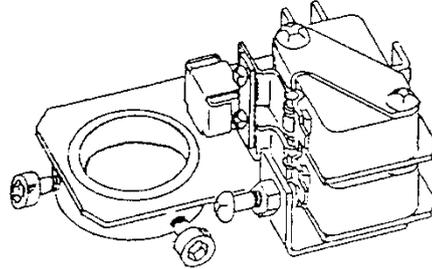
下記の種類があります。現品と照合してください。

3-1 標準品

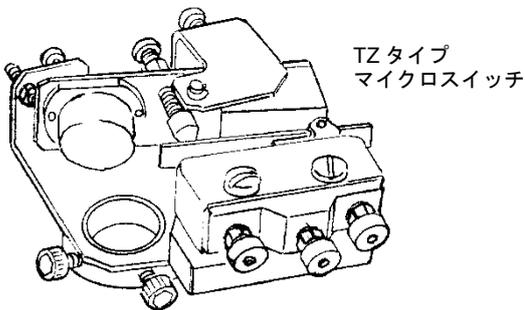
【SPDT】



【2SPDT(DPDT 相当)】



【SPDT】

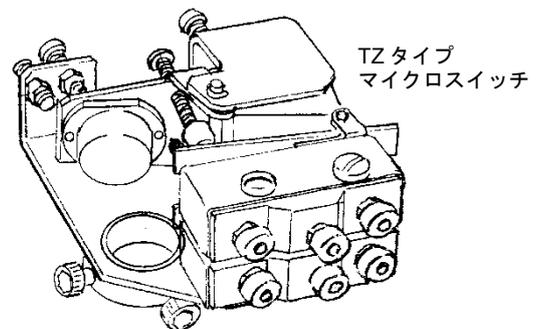
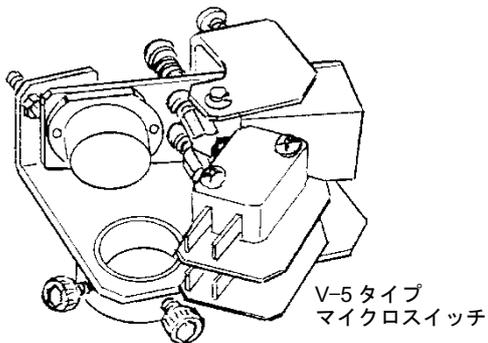


3-2 耐振形

【2SPDT(DPDT 相当)】

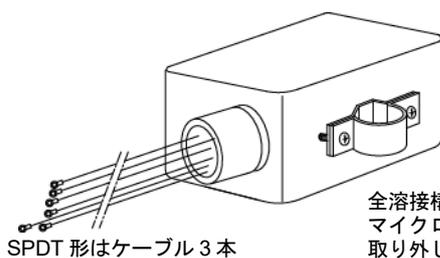
SPDT の場合、1つは予備用のスイッチとなります。

【2SPDT(DPDT 相当)】



3-3 ハーメチカリーシールド形

【2SPDT(DPDT 相当)】



全溶接構造のため、
マイクロスイッチの
取り外しはできません。

4. 開梱

計器本体、ディスプレイサとチャンバは別梱包で納入されます。(仕様により異なる場合もあります。)

【工番・項目の識別について】

工番および項目は計器本体の銘板に刻印されています。また、チャンバ、ディスプレイサには、識別用のシールが貼り付けられています。組み合わせを確認し工番・項目を間違えて組付けないように注意してください。チャンバ、ディスプレイサのシールは確認用のため、使用前に必ず剥がしてください。



5. 組み立て・取り付け



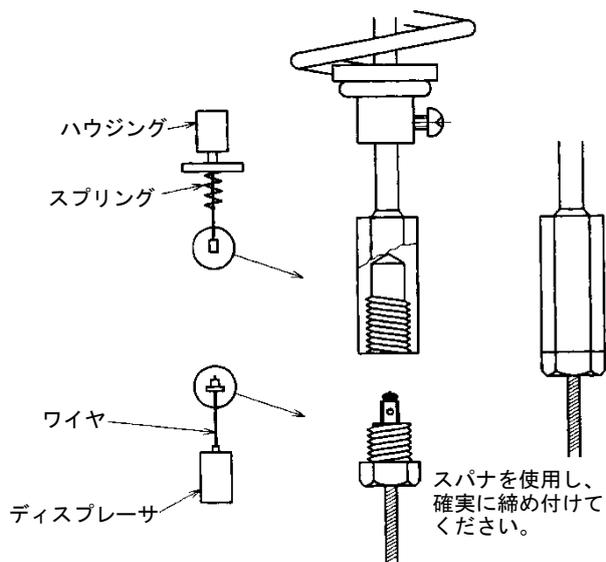
- スプリングロッドを曲げないように取り扱ってください。曲がると動作不良、再現性不良の原因となります。
- 取り付けに際してはフランジ面を清掃し適切なガスケットを使用して確実に締め付けてください。また、場合によってはシール面にガスケットペーストを併用して使用してください。

5-1 内筒式

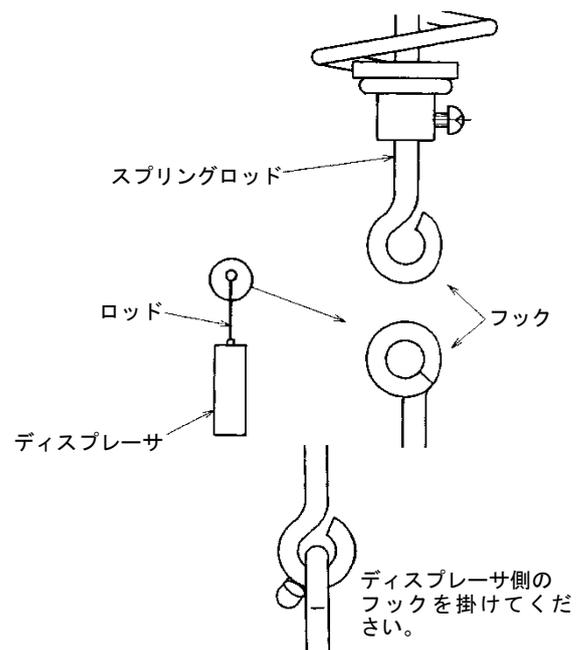
タンクトップから挿入するタイプです。

- 1) 挿入前にハウジングアッセンブリ下のスプリングロッドにディスプレイサを取り付けてください。

【ワイヤ式(標準品)】



【フック形】



2) タンクへの挿入

- ・挿入形チャンバがある場合は先に挿入してください。
- ・レベルスイッチを垂直に持ち上げ、ロッドを曲げないようにしてタンク内へ入れてください。
- ・ディスプレイサ取り付け用ワイヤが長い場合は先にディスプレイサをタンク内に入れてください。
この時ワイヤ取り付け部に衝撃荷重が加わらないようにディスプレイサを降してください。
- ・ディスプレイサの自重が加わる時はスプリングロッドを垂直になるようにレベルスイッチを保持してください。
- ・取り付け後チャンバとディスプレイサが **Min 5mm** 以上のクリアランスがある垂直度としてください。

3) 外線ケーブルの引込方向を確かめフランジを固定してください。

- ・フランジは確実に締め付けてください。

5-2 外筒式

タンクサイドに取り付けるチャンバを有したタイプです。

特別な場合を除き、チャンバはハウジングアッセンブリと分離して納入しています。

1) チャンバをタンクサイドに取り付けます。



- 垂直度は 0.2° 内としてください。
- ディスプレーサとチャンバ内面が接触するような場合は誤動作の原因となります。汚れ等を考慮しクリアランスを **5mm** は確保してください。

2) ディスプレーサをハウジングアッセンブリ側に固定します。内筒式の取り付け方法と同じです。

- ・レベルスイッチを垂直に持ち上げロッドを曲げないようにチャンバへ挿入してください。
- ・外線ケーブルの引込み方向を確認しフランジを固定してください。
- ・フランジ固定用のボルト、ナット、ガスケットは同送したものを使用してください。多数のレベルスイッチが同時に納入された場合は工番・項目により使用するガスケット、ボルト、ナットが区別されているので、該当するものを使用してください。

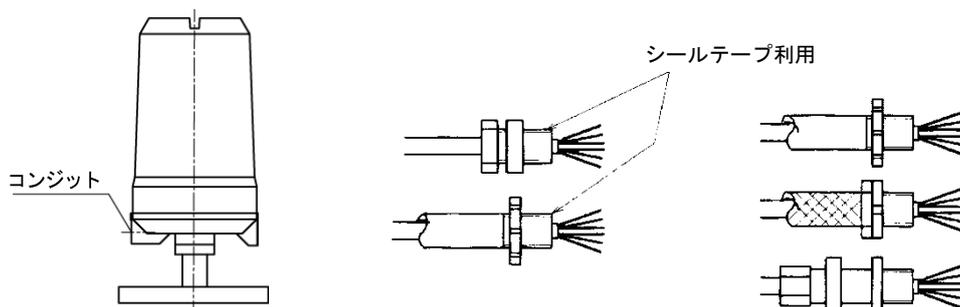
6. 外線ケーブルの引き込み・配線

ハウジングの種類により、引き込みの方法が異なります。下記のように施工してください。
 施工に際しては、電気工事規格(防爆工事、本安工事等)を満たすと同時に防湿防水性を確保してください。
 外線ケーブルはリードパイプ表面に接触しないように施工してください。



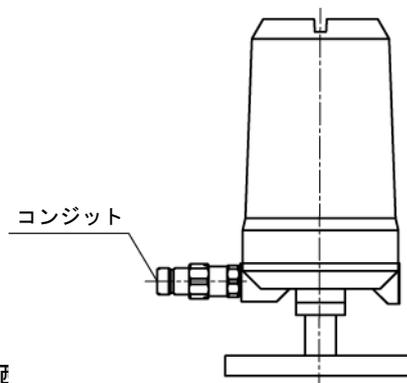
- 耐圧防爆構造仕様の製品はケーブルグランドも含めた状態で防爆認定を取得しています。必ず当社指定のケーブルグランドを使用してください。
- 防爆品(耐圧防爆、本質安全防爆ともに)の配線工事は必ず厚生労働省産業安全研究所発行の「ユーザーのための工場防爆電気設備ガイド」に従って実施してください。

6-1 W・S形



6-2 EX形(EX d IIC T6)

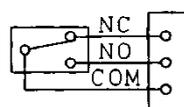
耐圧パッキンケーブルグランド取込方式です。
 ハウジングアセンブリに取り付けたケーブルグランドを使用してください。



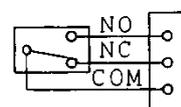
7. レベルスイッチ内部配線

7-1 マイクロスイッチの回路と配線

マイクロスイッチ～ターミナル間は下図のように配線されています。外線ケーブルは、スイッチ No.とターミナル No.を確認し必要な部分に結線してください。結線図は NORMAL LEVEL(通常時の液面)時を示しています。設定レベルに達した時 NC→開、NO→閉に切換わることで示しています。仕様によっては、逆動作にして納入している特殊な場合があるので、納入仕様の結線図を確認してください。

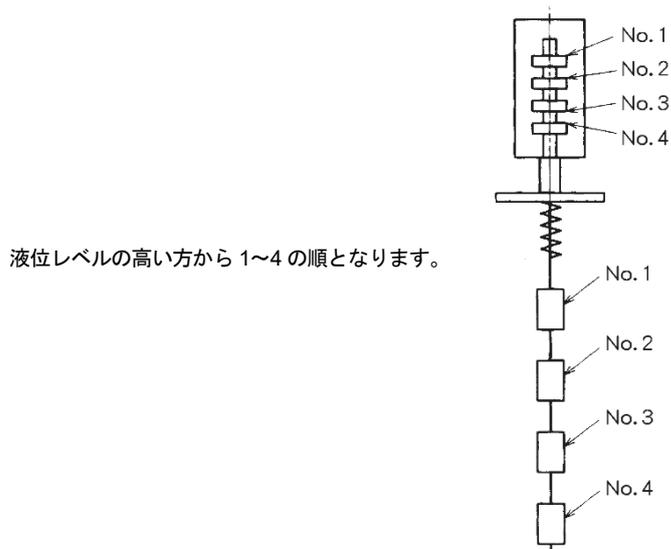


通常



逆動作
 (NORMAL LEVEL のとき、
 マイクロスイッチを動作させている。)

7-2 ディスプレーサとスイッチの関係

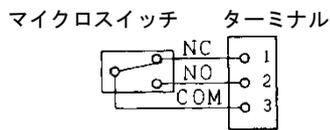


7-3 マイクロスイッチとターミナルNO.

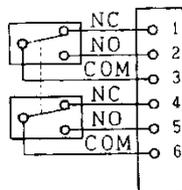
図中の NC、NO、COM はマイクロスイッチの端子を示しています。

【1点用】

SPDT

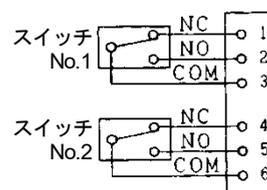


2SPDT(DPDT 相当)

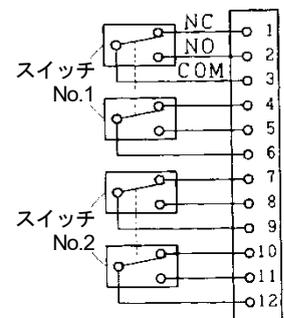


【2点用】

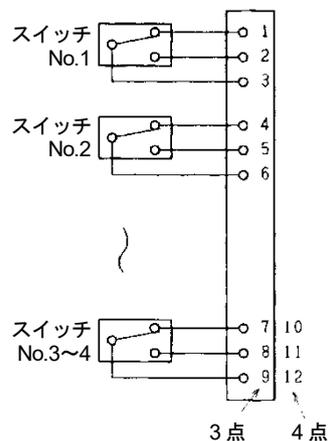
SPDT



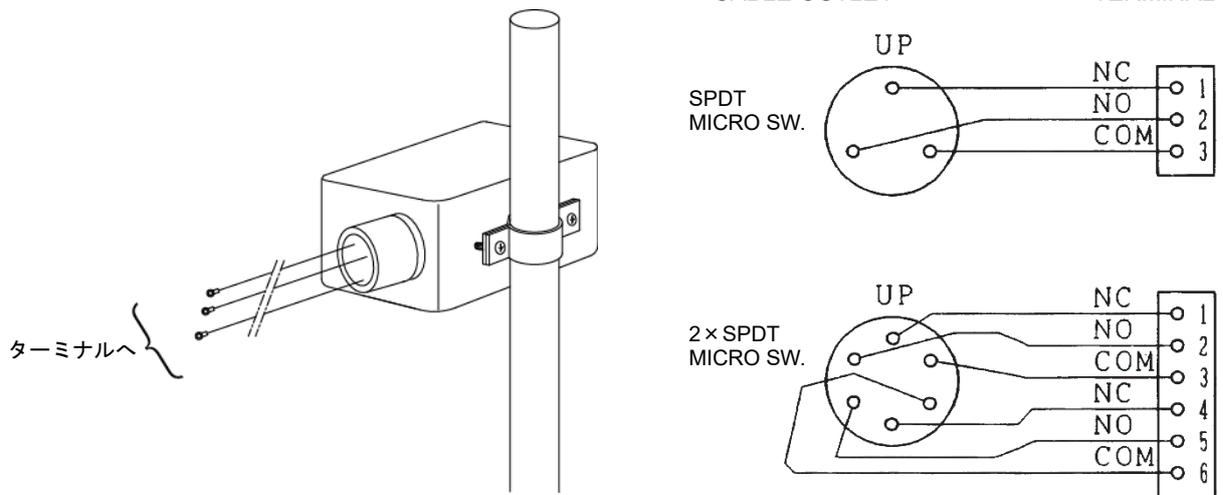
2SPDT(DPDT 相当)



【3~4点用】



■ハーメチカーリーシールド



8. その他施工上の注意



- ハウジング近傍への高温配管の設置はさけてください。
- メンテナンススペース(ハウジング上部方向)を確保してください。
- 被測定流体の凍結、固着が懸念される場合は、チャンバへの保温、保冷、断熱施工を行ってください。その際、放熱フィンへは施工しないでください。

9. 動作確認

- ・使用条件(温度、液密度、圧力)に合わせて調整してあります。そのまま取り付け使用できます。
- ・水張りによる動作チェックを行う場合は温度、液密度によって補正換算が必要となります。

- 液密度によって浮力が変化
 - スプリングの変位変化
 - 動作レベルが変化

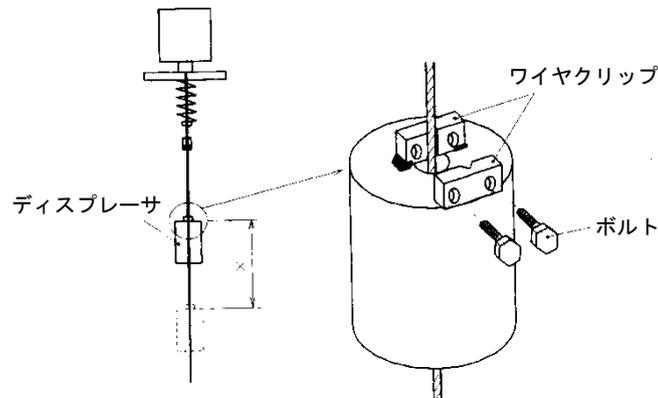
- 温度によってスプリングのバネ定数が変化(常温で大きく、高温で小さい)
 - 温度差でスプリングの変位変化
 - 動作レベルが変化



- 低密度、界面、高温、高圧用など、仕様によっては水での試験が出来ない場合があります。その場合は取り付け前にウエイトを利用したチェック方法となります。お問い合わせください。

10. 設定レベルの変更、調整

設定レベルを変更したい場合はディスプレイサの取り付け位置を移動させて調整します。変更したい液位と現在の設定液位の差(Xmm)をディスプレイサの移動によって調整します。



多点式であっても同様にディスプレイサの移動調整で設定レベルの変更が可能です。

ロッド方式で接続するディスプレイサは、ディスプレイサに付属したロッドの長さを変更する必要があり、可変形ではありません。

11. 運転

使用温度が 200℃ 以上の場合は漏洩防止の為にフランジボルトの増し締め実施を推奨します。増し締めの目安は、以下を参照してください。

- 運転開始による昇圧、昇温時においては 200℃ 及び最高使用温度付近
- 降圧、降温時においては 200℃ 及び常温付近

ボルトの締め付け推奨値

ジョイントシートガスケットの場合

ボルトの呼び	締め付けトルク	
	N・m	kgf・cm
M10	25	250
M12	50	500
M16	120	1200
M20	180	1800
M22	260	2600

渦巻ガスケットの場合

無負荷時 4.5mm のガスケット厚さを 3.3±0.1mm で締め込んでください。

12. メンテナンス

使用条件、環境によって耐用年数は大きく変化します。

特に腐食性液、ガスに使用している場合は下表の標準的な点検周期より早めを実施することを推奨します。

また、法的に定検周期が求められている機器に使用している場合は、定検周期に合わせて実施してください。

点検項目		周 期	要 領		処 置
a	液、ガス漏れ	日常	目視、臭気		<ul style="list-style-type: none"> 増し締め ガスケットの交換。
b	ハウジングの防水性	大雨のあと	ハウジング内に湿気が入った形跡の有無 カバーの緩み、Oリング劣化		<ul style="list-style-type: none"> 外線ケーブル引込部の防水処理 Oリング交換、増し締め
c	スイッチ動作	1 年	①	スイッチメカニズムを手動で押しスイッチ動作確認 (テスターあるいは計装パネルで確認)	ON-OFFの異常であればマイクロスイッチの交換、またケーブルの導通チェック
			②	実液による動作又は水張りテストによる動作確認	設定値が大きく変化している時は内部点検が必要
d	内部点検 c-②で設定値に変化はなく再現性が±5mm以内であれば分解点検の必要はない	3~4 年	腐食の有無 ディスプレーサ スプリング ワイヤ フランジガスケット面 チェンバ内面 スラッジ、水アカ、汚れ ディスプレーサ チェンバ内面		<ul style="list-style-type: none"> 清掃の実施 腐食が認められたら交換

13. 交換要領

13-1 マイクロスイッチ・スイッチメカニズムの交換

交換するマイクロスイッチは同一形式のものを使用してください。

- マイクロスイッチ、スイッチメカニズムとターミナルの結線は元通りに結線してください。
(6. 外線ケーブルの引き込み、配線を参照してください)
- マイクロスイッチの交換後は、テスターにより動作確認を行ってください。
- スイッチメカニズムを交換する際は取り付ける前に現状の取り付け位置をマーキングし、取り付けの際このマーキングを基準に取り付けます。
- スイッチメカニズム交換後、設定レベルで動作するか確認してください。

ハーメチカーシーールドタイプはマイクロスイッチの交換は出来ません。

スイッチメカニズムアセンブリで交換してください。

13-2 ディスプレーサの交換

- 現在の取り付け位置をワイヤにマーキングするか、ワイヤ取付けボルトからの寸法を測定し同位置に取り付けを行ってください。
- ロッド方式の場合はそのままフックで吊下げてください。

13-3 スプリングの交換

- 工場への返却と弊社での交換、再調整が必要となります。お問い合わせください。