

### 試験名

水圧試験 — 標準硬質および高硬質のチューブを取り付けた Swagelok® チューブ継手を対象とする。取り付けの際に、チューブを継手の中の肩に当たるまで差し込み、継手ナットを 1 回転まわした場合と 3/4 回転まわした場合について、および、肩に当たるまで差し込まず、継手ナットを 1 回転まわした場合について試験を行う。

### 試験対象製品

以下に記載するバー・ストック(棒鋼材)製および鍛造製ボディの Swagelok チューブ継手(316 ステンレス鋼シームレス・チューブを使用)

型番	母材の種類	チューブ・サイズ (外径 × 肉厚)	チューブの硬度 HRB
インチ・サイズ			
SS-400-1-4	バー・ストック	1/4 インチ × 1.65 mm	81~82
SS-400-9	鍛造		100+
SS-600-1-4	バー・ストック	3/8 インチ × 1.65 mm	83~88
SS-600-9	鍛造		100+
SS-600-1-4	バー・ストック	3/8 インチ × 2.11 mm	78~80
SS-600-9	鍛造		100+
SS-810-1-4	バー・ストック	1/2 インチ × 2.11 mm	86~88
SS-810-9	鍛造		98, 100+
ミリ・サイズ			
SS-6M0-1-4	バー・ストック	6 mm × 1.5 mm	93
SS-6M0-9	鍛造		
SS-8M0-1-4	バー・ストック	8 mm × 1.5 mm	88
SS-8M0-9	鍛造		
SS-10M0-1-4	バー・ストック	10 mm × 2.0 mm	90
SS-10M0-9	鍛造		
SS-12M0-1-4	バー・ストック	12 mm × 2.0 mm	100+
SS-12M0-9	鍛造		

### 試験目的

標準硬質および高硬質のチューブを取り付けたアドバンス・バック・フェルール付き Swagelok チューブ継手の性能を、水圧試験により評価すること。取り付けの際に、チューブを継手の中の肩に当たるまで差し込み、継手ナットを 1 回転まわした場合と 3/4 回転まわした場合について、および、肩に当たるまで差し込まず、継手ナットを 1 回転まわした場合について試験を行う。

本試験では、過剰な水圧下でのチューブ継手のグリップ力を評価する。チューブ継手に対しチューブの最高使用圧力の 3.5 倍まで加圧しても漏れが発生しないかを検証する。また最高使用圧力の 4 倍まで加圧しても継手の破裂またはチューブの抜けが発生しないかを検証する。

## 試験条件

### チューブの準備

使用するチューブは、外径サイズ 1/2 インチ以下用のチューブ・カッターを用いて所定の長さに切断した。各チューブの長さは、取り付け後の継手間の長さがチューブ外径の 3 倍以上となるようにした。

### 継手の取り付け

- 試験に用いるサンプルの構成として、チューブ 1 本につき、チューブ継手 2 個 [ボディがバー・ストック (棒鋼材) 製 1 個、鍛造製 1 個] を使用し、指締め後、1 回転または 3/4 回転まわして取り付けを行った。
- チューブを継手の中の肩に当たるまで差し込まない場合の性能を実験するサンプルとして、チューブを肩から 1.6 mm から 3.2 mm 引き戻して取り付けを行った。

## 試験方法

以下のような実験環境下で、継手の漏れ試験を行った。

- 各サンプルを、水圧試験台にセットした。
- クランプ式ブロックを用いてチューブの膨張による破裂を防止し、強制的に継手とチューブの接続部分で不具合が発生するようにした。
- 徐々に圧力を加え、チューブ・グリップ力の損失、継手の破裂、漏れなどの不具合のいずれかが発生した時点で加圧を止め、圧力値を測定した。
- 測定値をチューブの最高使用圧力と比較した。

## 試験結果

標準硬質および高硬質チューブを Swagelok チューブ継手の中の肩に当たるまで差し込み、1 回転まわして取り付けた場合

### インチ・サイズ

チューブ・サイズ (外径 × 肉厚)	チューブ の硬度 HRB	サンプル 数	最高使用 圧力 (MPa)	最高使用圧力の 3.0 倍に加圧しても 漏れが 発生しなかった サンプル数	最高使用圧力の 3.5 倍に加圧しても 漏れが 発生しなかった サンプル数	最高使用圧力の 4 倍に加圧しても チューブの抜けが 発生しなかった サンプル数
1/4 インチ × 1.65 mm	81~82	16	70.2	16 / 16	16 / 16	16 / 16
	100+	6	70.2	5 <sup>①</sup> / 6	5 / 6	5 / 6
3/8 インチ × 1.65 mm	83~88	16	44.7	16 / 16	16 / 16	16 / 16
	100+	6	44.7	6 / 6	6 / 6	5 / 6
3/8 インチ × 2.11 mm	78~80	24	51.6	24 / 24	24 / 24	24 / 24
	100+	4	51.6	4 / 4	4 / 4	4 / 4
1/2 インチ × 2.11 mm	86~88	24	46.1	24 / 24	24 / 24	24 / 24
	98	34	46.1	34 / 34	34 / 34	34 / 34
	100+	18	46.1	18 / 18	17 / 18	16 / 18

① 漏れが最初に観察されたのは、最高使用圧力の 2.6 倍に加圧した時点であった。



Swagelok Company  
29500 Solon Road  
Solon, Ohio 44139 U.S.A.

## 製品テスト・レポート

**PTR-390**  
Rev. D  
September 2012  
Page 3 of 5

### 試験結果

標準硬質および高硬質チューブを Swagelok チューブ継手の中の肩に当たるまで差し込み、1 回転まわして取り付けた場合

#### ミリ・サイズ

チューブ・サイズ (外径 × 肉厚)	チューブ の硬度 HRB	サンプル 数	最高使用 圧力 (MPa)	最高使用圧力の 3.0 倍に加圧しても 漏れが 発生しなかった サンプル数	最高使用圧力の 3.5 倍に加圧しても 漏れが 発生しなかった サンプル数	最高使用圧力の 4 倍に加圧しても チューブの抜けが 発生しなかった サンプル数
6 mm × 1.5 mm	93	6	71.0	6 / 6	6 / 6	6 / 6
8 mm × 1.5 mm	88	8	52.0	8 / 8	8 / 8	8 / 8
10 mm × 2.0 mm	90	31	58.0	31 / 31	31 / 31	30 / 30
12 mm × 2.0 mm	100+	16	47.0	16 / 16	16 / 16	15 / 16

標準硬質および高硬質チューブを Swagelok チューブ継手の中の肩に当たるまで差し込み、3/4 回転まわして取り付けた場合

#### インチ・サイズ

チューブ・サイズ (外径 × 肉厚)	チューブ の硬度 HRB	サンプル 数	最高使用 圧力 (MPa)	最高使用圧力の 3.0 倍に加圧しても 漏れが 発生しなかった サンプル数	最高使用圧力の 3.5 倍に加圧しても 漏れが 発生しなかった サンプル数	最高使用圧力の 4 倍に加圧しても チューブの抜けが 発生しなかった サンプル数
1/4 インチ × 1.65 mm	82	4	70.2	4 / 4	4 / 4	4 / 4
	100+	4	70.2	4 / 4	4 / 4	4 / 4
3/8 インチ × 1.65 mm	83	4	44.7	4 / 4	4 / 4	4 / 4
	100+	4	44.7	4 / 4	4 / 4	3 / 4
1/2 インチ × 2.11 mm	88	4	46.1	4 / 4	4 / 4	4 / 4
	98	4	46.1	4 / 4	4 / 4	4 / 4

## 試験結果

標準硬質および高硬質チューブを Swagelok チューブ継手の中の肩に当たるまで差し込まずに、1 回転まわして取り付けた場合

### インチ・サイズ

チューブ・サイズ (外径 × 肉厚)	チューブ の硬度 HRB	サンプル数	最高使用 圧力 (MPa)	最高使用圧力の 3.0 倍に加圧しても 漏れが 発生しなかった サンプル数	最高使用圧力の 3.5 倍に加圧しても 漏れが 発生しなかった サンプル数	最高使用圧力の 4 倍に加圧しても チューブの抜けが 発生しなかった サンプル数
1/4 インチ × 1.65 mm	81~82	12	70.2	12 / 12	12 / 12	12 / 12
3/8 インチ × 1.65 mm	86~88	12	44.7	12 / 12	12 / 12	12 / 12
3/8 インチ × 2.11 mm	100+	4	51.6	2 <sup>①</sup> / 4	2 / 4	2 / 4
1/2 インチ × 2.11 mm	86~87	20	46.1	20 / 20	20 / 20	19 / 19
	100+	4	46.1	4 / 4	3 / 4	3 / 4

① 漏れが最初に観察されたのは、最高使用圧力の 2.8 倍に加圧した時点であった。

### ミリ・サイズ

チューブ・サイズ (外径 × 肉厚)	チューブ の硬度 HRB	サンプル数	最高使用 圧力 (MPa)	最高使用圧力の 3.0 倍に加圧しても 漏れが 発生しなかった サンプル数	最高使用圧力の 3.5 倍に加圧しても 漏れが 発生しなかった サンプル数	最高使用圧力の 4 倍に加圧しても チューブの抜けが 発生しなかった サンプル数
6 mm × 1.5 mm	93	4	71.0	4 / 4	4 / 4	4 / 4
10 mm × 2.0 mm	90	15	58.0	15 / 15	15 / 15	15 / 15

本試験は、製品の推奨される使用条件を超えて行われたものです。製品カタログなどに記載されている仕様を超えて使用しないでください。

特定の用途を想定した試験ではないため、実際に使用される条件下での結果については保証いたしません。これらの選定条件や試験結果は、スウェージロック社が表明および保証を行うためのものではありません。また、実験室で行った試験のため、実際の使用条件を再現しているものではありません。圧力、温度などの技術情報につきましては、製品カタログをご参照ください。

### 安全な製品の選定について

安全にトラブルなく機能するよう、システム全体の設計を考慮して、製品をご選定ください。機能、材質の適合性、数値データなどを考慮し製品を選定すること、また、適切な取り付け、操作およびメンテナンスを行うのは、システム設計者およびユーザーの責任ですので、十分にご注意ください。



Swagelok Company  
29500 Solon Road  
Solon, Ohio 44139 U.S.A.

## 製品テスト・レポート

**PTR-390**  
Rev. D  
September 2012  
Page 5 of 5

この日本語版製品テスト・レポートは、英語版製品テスト・レポートの内容を忠実に反映することを目的に、製作いたしました。日本語版の内容に英語版との相違が生じないよう、細心の注意を払っておりますが、万が一相違が生じてしまった場合には、英語版の内容が優先されますので、ご注意ください。