

ライニング配管トラブル事例

1. はじめに

ふっ素樹脂は樹脂の中でも非常に優れた耐熱性、耐薬品性を持ち、酸・アルカリ・溶剤などほとんど全ての薬液に使用することが出来る。また、非粘着性、非汚染性にも優れており、医薬・食品・半導体向けの用途にも多くのふっ素樹脂ライニング管が使用されている。

近年、使用される環境も過酷な条件が多くなり、ライニング材の選定ミス、操作ミスなどによるトラブルもみられる。

ライニング配管でのトラブル事例として発生原因と対策について説明する。

2. トラブル事例

2-1) 過剰締付け

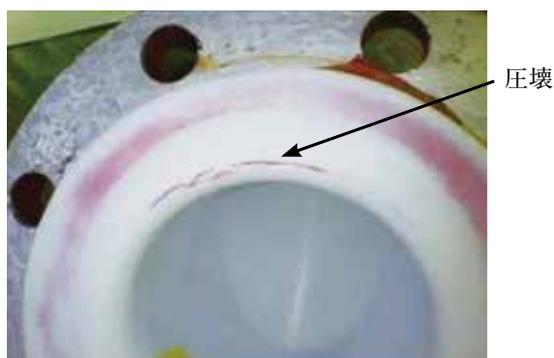


Figure1 フランジ部のライニング材の圧壊現象

- 主要原因：
- ・ボルト締過ぎによる圧縮破壊
 - ・ボルト片締めによる部分的な圧縮破壊
 - ・高温での増締めによる圧縮破壊
- 対策その他：
- ・作業者への教育
 - ・締付けトルク管理(トルクレンチの使用)
 - ・増締めは、常に常温で行う

2-2) 陥没



Figure2 ライニング材の陥没現象が発生

- 主要原因：
- ・縦配管で液抜き時、エア一口未設置のため、管内で真空圧発生(密封状態で液抜きされたため)
 - ・密閉冷却による凝集により管内で真空圧発生
 - ・ベントホールの閉塞

浸透(透過)した薬液・ガスが鋼管とライナーの間に溜まったことによる背圧で陥没。内圧が背圧より小さくなった場合にライナーが陥没することがある。

- 対策その他：
- ・エア一口の設置
(縦配管では密閉状態での液抜きしない。)
 - ・ベントホール部の点検
 - ・使用ライナーの肉厚を上げる

2-3) 薬液透過

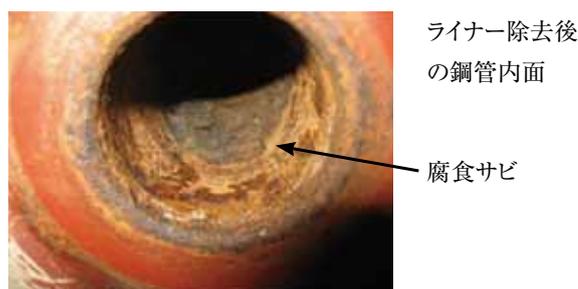


Figure3 透過による鋼管内面腐食

- 主要原因： ・透過性の激しい使用薬液
 ・高温での使用
- 対策その他： ・耐透過対策用ライナーの使用(高密度ライナー)
 ・使用ライナーの肉厚を上げる

2-4) 静電破壊



Figure4 ライニング材にピンホールが発生

- 主要原因： ・絶縁性の高い流体または粉体が、配管内を高速で流れた摩擦により静電気がライニング材の耐電圧を上回ったことで静電破壊を起こしピンホールを形成
- 対策その他： ・運転条件の見直し摩擦による静電気発生を小さくする(流速を下げる、口径を大きくする)
 ・ライニング肉厚を上げてライニング材の耐電圧を高くする

- 主要原因： ・透過薬液(ガス)が樹脂内で液化することにより樹脂にプリスターが発生
 ・ヒートサイクルが激しい
- 対策その他： ・高密度ライナーの使用
 ・使用ライナーの肉厚を上げる

※耐透過性が高いライナー程、樹脂内浸透が遅いためプリスターができやすく、耐透過性が低いライナーは樹脂内浸透が早いためプリスターができにくいですが、薬液透過により鋼管を早く腐食させる。

ライニングの目的は鋼管を守ることであり、耐透過性が優先されるべきである。

2-6) ガasket



Figure6 ガasket選定によるライニング材破損および薬液漏洩

- 主要原因： ・使用ガasketの選定ミス
 中芯材ゴム+外皮PTFEを使用したことで締付け時にゴムが拡張すると同時にフレアーも追随し延ばされ変形した
- 対策その他： ・ライニング配管にはゴム系・ソフト系の締付け時の変形が大きなガasketは使用しない
 ライニング配管にはライニング鋼管専用のガasketを使用する
 当社推奨 No.N7030 - T5N、
 No.N7035 - T5N、No.N7035 - T5NP
 接続部の液溜まりを考慮した専用の内径寸法になっている

2-5) プリスター

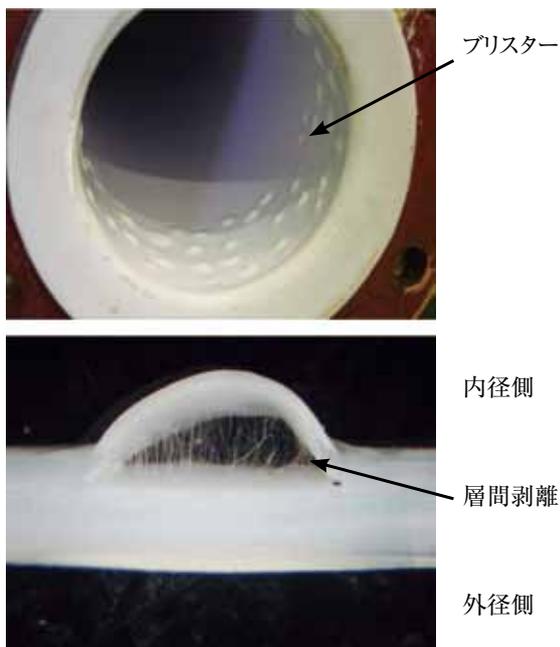


Figure5 ライニング材に層間剥離が発生

3. おわりに

ふっ素樹脂は耐熱性、耐薬液性、電気的特性、非粘着性、非汚染性など、非常に優れた特性を数多く持っているが、使用方法、取り扱い方によってはトラブルになる可能性がある。

使用する目的と樹脂の特徴を理解していただき、今後も多くの分野で使用されることを期待したい。

- 2) 三井・デュボンフロケミカル株式会社
ふっ素樹脂 デュボン™テフロン® 実用ハンドブック
- 3) 蒲原 尊広：バルカーレビュー, VOL.44 (2000-10, 11)

4. 参考文献

- 1) 樹脂ライニング工業会
樹脂ライニング被膜の劣化診断指針

(Abstract)

Although fluorine resin is excellent among the different resin, different kind of trouble may occur due to improper handling or inappropriate selection of lining product of fluorine resin. For example, cannot be sufficiently exhibit the characteristics, corrosion caused by the chemical liquid transmission, over tightening, cave-in, etc.

This report will introduce failure examples with reasons and solutions caused by selection and handling problem.

Keywords:

lining, chemical liquid transmission, over tightening, cave-in

(摘要)

氟樹脂在樹脂中是非常优异的材料，但由于内衬的选型，操作方法会影响其特性发挥，产生药液渗透导致钢管腐蚀、紧固过度、凹陷等问题。

本文就实际发生的故障案例及对策进行说明。

关键词:

内衬、药液渗透、紧固过度、凹陷



沓澤 義文

研究開発本部 開発部
機能樹脂製品開発グループ 樹脂第1チーム