



平成22年10月

JIMGA-T-SN-07/10

JIMGA安全ニュース No. 3 Part3

ローリー装備の長軸玉形弁ねじはめ輪破損による LN2噴出事故対策について

1. 事故概要

平成21年6月の既報JIMGA安全ニュースNo. 3 (Part1) のとおりである。

*内ねじ式長軸玉形弁への対策等について記述したPart2は平成21年12月に発行済み

2. 原因究明

平成21年6月の既報JIMGA安全ニュースNo. 3 (Part1) のとおりである。

3. ねじはめ輪表面処理による対磨耗性

平成21年6月の既報JIMGA安全ニュースNo. 3 (Part1) にて、外ねじ式長軸玉形弁(写真)についての恒久対策として、「ステンレス+表面窒化処理」したねじはめ輪の採用を推奨した。



今回、特に耐蝕性にも優れている「ステンレスSUS316L+表面窒化処理」について、バルブメーカーの試験により非常に有効な対磨耗結果が得られた。

メーカーでの試験概要は、以下のとおりである。

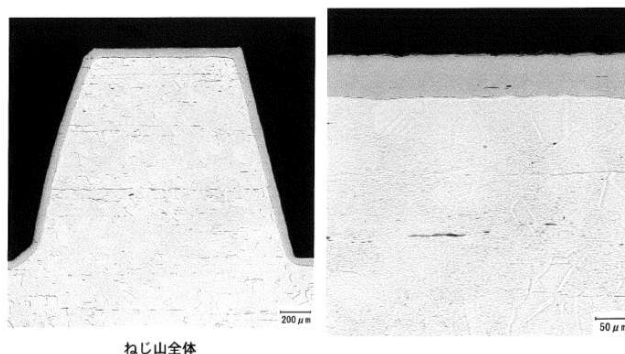
- ・ 試験対象弁の本体材質及びサイズ : SCS13 25A、40A、50A
- ・ 試験流体 : 窒素ガス
- ・ 試験圧力 : 3.0 MPa
- ・ ねじはめ輪材質及び表面窒化処理 : SUS316L (プラズマ窒化処理 : 約 55 μ m)
SUS403 (タフト[®](塩浴)窒化処理 : 約 20 μ m)
C3771B (表面窒化処理なし)
C6782B (表面窒化処理なし)
- ・ 試験方法 : ① 弁の全開・全閉を1回として弁の操作を行う。
② 200回毎にねじのギャップ量を測定し磨耗状態を記録する。
③ 操作不能もしくは開閉回数が8000回になるまで測定を継続する。

* SUS316L+プラズマ窒化処理品の外観及び断面は下記の通りである。

SUS316L+プラズマ窒化処理品の外観



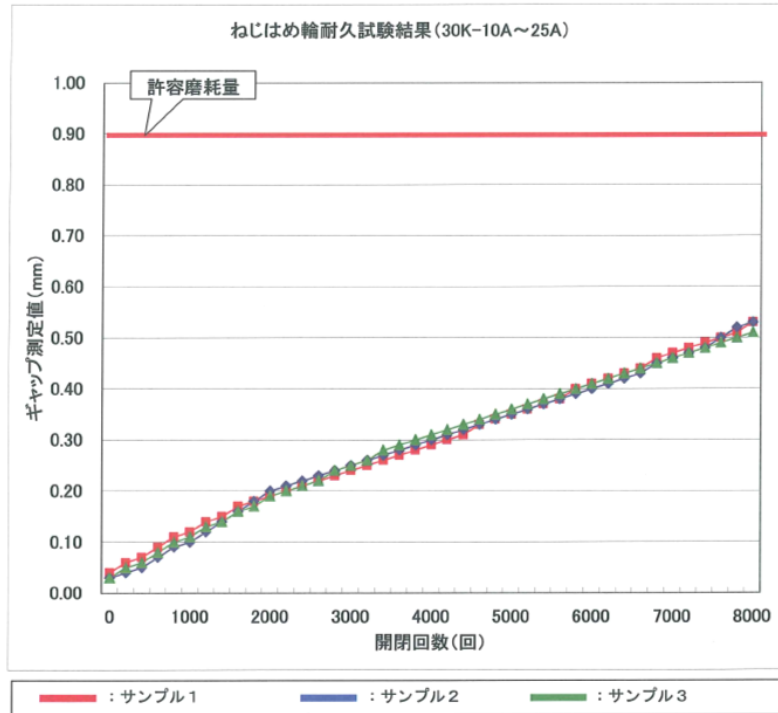
SUS316L+プラズマ窒化処理品の断面



各試験対象弁サイズでの結果は下図のとおりである。今回の窒化処理では、ねじはめ輪の表面が弁棒素材よりも硬いものである事から、弁棒のねじ部が磨耗するという状況が確認された。どのサイズについても SUS316L+プラズマ窒化処理したねじはめ輪のねじ部の磨耗量は、8000回の開閉時でもそれぞれの許容磨耗量 (25A は 0.90mm、40A は 1.00mm、50A は 1.10mm) をはるかに下回った。(各磨耗量 25A : 0.53mm 40A : 0.53mm 50A : 0.64mm) 尚、10A から 25A、32A と 40A の各弁で使用されているねじはめ輪は共通部品である。

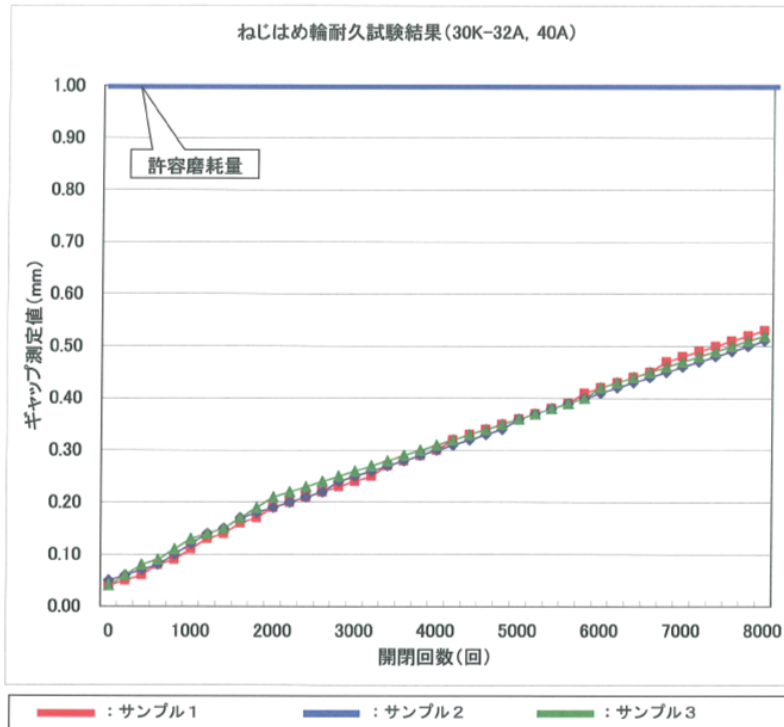
5. 試験結果

5. 1. 試験結果：10A～25A



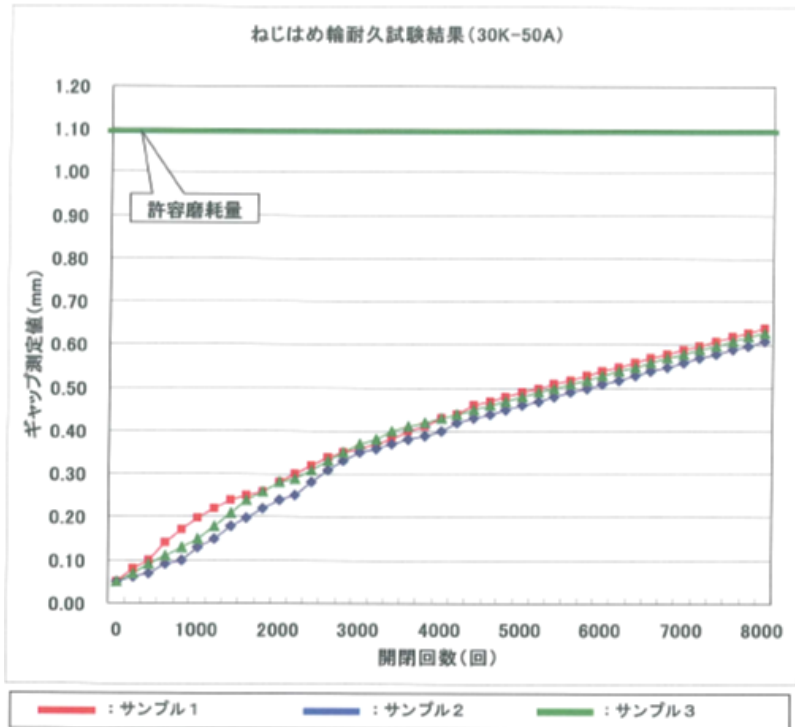
開閉回数8000回まで問題無く操作が可能であった。
磨耗は全サンプル共に200回につき0.01～0.02mm。
試験を終えた時点でのギャップ測定値は0.53mm, 0.53mm, 0.51mm。

5. 2. 試験結果：32A, 40A



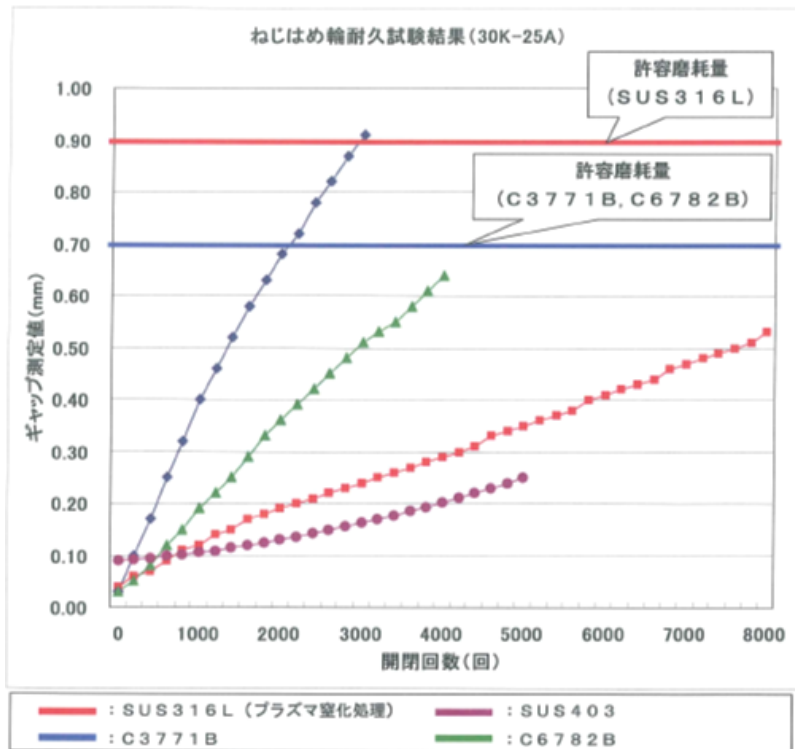
開閉回数8000回まで問題無く操作が可能であった。
磨耗は全サンプル共に200回につき0.01～0.02mm。
試験を終えた時点でのギャップ測定値は0.53mm, 0.51mm, 0.52mm。

5. 3. 試験結果：50A



開閉回数8000回まで問題無く操作が可能であった。
 磨耗は全サンプル共に200回につき0.01~0.03mm。
 試験を終えた時点でのギャップ測定値は0.64mm, 0.61mm, 0.63mm。

5. 4. 試験結果：25A (各素材比較)



SUS316L : 開閉回数3000回
 SUS403 : 開閉回数5000回
 C3771B : 開閉回数3000回
 C6782B : 開閉回数4000回

4. 恒久対策

上記の結果から、恒久対策としては、「SUS316L+プラズマ窒化処理」を行ったねじはめ輪に交換することを推奨する。

SUS403 +タフトライド(塩浴)窒化処理については、SUS316L+プラズマ窒化処理以上の対磨耗性は期待できるが耐蝕性が劣るため、長期的な耐久性という点から推奨できない。尚、

- * 会員事業所にて本対策を採用される場合は弁メーカーに問い合わせの上、実施されたい。
 - * 同一弁において2回目以降のねじはめ輪の交換に当っては、弁棒とセットで交換する必要がある。
- また、先の平成21年6月既報のJ I M G A安全ニュースNo. 3 (Part1) のとおり、
- * 交換の実施に当っては、材質を変更したねじはめ輪の取換えとなり、容器付属品にあつては「付属品再検査」を実施した際、容器検査所にて材質変更の記録を残しておく。
 - * 認定弁の場合にあつては高圧ガス設備の「軽微な変更」に当るか否か、予め所轄の都道府県に確認しておく。
- ことが必要である。

5. 今後の予定

これまでの対策活動から、同様な事故の発生が危惧されるCE等貯槽の長軸玉形弁についても、別途「CE設置事業所・ローリー運行事業所関係基準」に事故防止対策を明記する予定である。

以 上

安全ニュース作成メンバー

超低温貯槽WG

宮崎 淳	副部長補佐	岩谷産業(株)
濱口 和夫	WG長	日本エア・リキード(株)
細谷 公憲	委員	エア・ウオーター(株)
田中 裕夫	委員	エア・ウオータープラントエンジニアリング(株)
松田 直樹	委員	大陽日酸(株)
中村 康弘	委員	超低温機器協会
達 嘉樹	事務局	J I M G A