



平成 21 年 6 月

JIMGA-T-SN-03/09

JIMGA 安全ニュース No. 3

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

昨年 6 月、ローリータンクから LN2（液化窒素）が噴出する事故が発生した。原因は、ローリー乗務員が開閉操作する長軸玉形弁の弁部品である「ねじはめ輪」が破損し、弁上流側の圧力により弁棒が持ち上げられ、弁が閉止不能状態となった事による。



JIMGA 超低温貯槽 WG の調査により、今回と同様の事故が昨年 12 月にも発生していた事が判明した。

一旦、本事故が発生すると、大量の液化ガス噴出を起こし、その危険性は計り知れないものがある。

本長軸玉形弁は約 20 年前から生産が始まり、その生産台数は既に約 7 万台に上っており、販売地域も日本国内全域にわたっている。また、本弁を装備したローリーは広範囲の一般顧客構内に入場しており、その生産活動にも大きな影響を及ぼす。

このような事故の再発を防ぐべく JIMGA は弁メーカーと共同し、即時緊急的な対策を講じ実施すると同時に、根本的な恒久対策を策定した。

JIMGA は本件の重要性と緊急性に鑑み、ローリー装備の長軸玉形弁に特化した「安全ニュース」を発行し、原因究明と防止対策を会員会社に周知するものである。

2. 原因究明

本事故は以下の状況・原因により発生した。

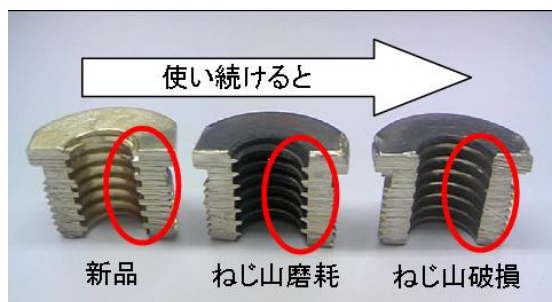
① 対象のねじはめ輪は、その保守・点検がなされておらず、ねじ部が磨耗した。

*ねじはめ輪の材質 : 黄銅 (C3771B)

*弁メーカーが推奨する磨耗量点検を要する開閉回数 : 2000回

*弁メーカーが設定するねじはめ輪の限界磨耗量 (これ以上の磨耗が有ると、ねじはめ輪の交換を要する磨耗量。JIMGAにて設定根拠、正確性を確認中)

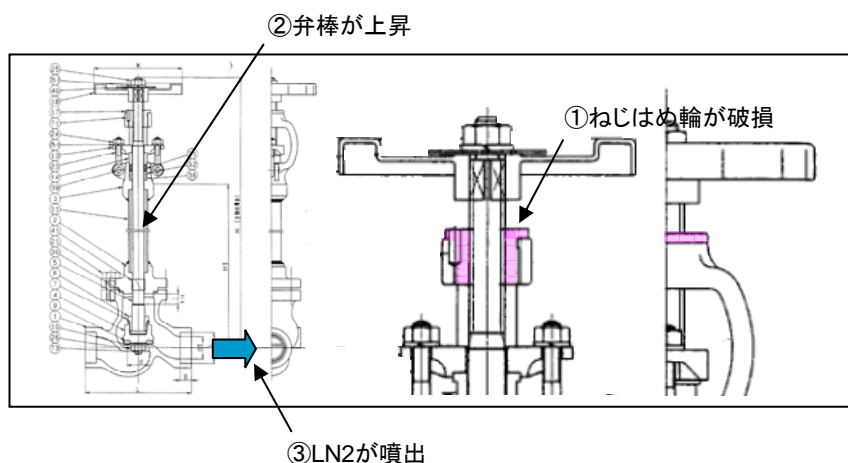
弁サイズ	ねじ規格	ねじ山の幅	限界磨耗量
10A~25A	TW12山10	1.27mm	0.7mm
32A~40A	TW14山8	1.58mm	1.0mm
50A	TW16山8	1.58mm	1.0mm



② 開閉操作が継続され、ねじはめ輪の磨耗が更に進行した。

③ 最後の閉止操作により、ねじ部に強いせん断応力が働き、ねじはめ輪のねじが破損した。

③ ローリー内圧により弁棒が上昇し、人力での閉止が不可能となり、LN2が噴出した。



3. 緊急対策

本ねじはめ輪は開閉操作のたびに磨耗が進行する「消耗品」であるとの認識を持ち、日常的なガタの有無の確認および定期的な磨耗量の測定を行い、限界磨耗量以下での使用を確認する。限界磨耗量を超えた場合は速やかに下記の対策を講じることを推奨する。

1. 新品のねじはめ輪に取換え

ねじはめ輪の磨耗量（ガタ値）を測定し、前記表にある「限界磨耗量」を超えるねじはめ輪は直ちに新品に取換える。

* 取換えは、弁メーカー発行の「ねじはめ輪交換要領書」を各社で取寄せ実施する。

2. 「安全ストッパー」の取付け

上記新品への取換えが基本対策であるが、たとえ「限界磨耗量」を超えていないねじはめ輪であっても、ねじはめ輪の破損の可能性が極めて高い場合、破損時でも緊急の弁操作ができる「安全ストッパー」の取付けを推奨する。



玉形弁用安全ストッパー取付け要領書

玉形弁の『ネジハメ輪』は弁を開閉操作する度にその閉止荷重を受けて、そのネジ山を少しずつ磨耗させて行きます。その為に、『ネジハメ輪』は一定の期間経過しますと交換が必要となります。

しかし、既設弁におけるネジ山の磨耗程度を掌握することが困難な場合には下記の手順で『安全ストッパー』を取り付けて、更なる安全操作に役立てて下さい。

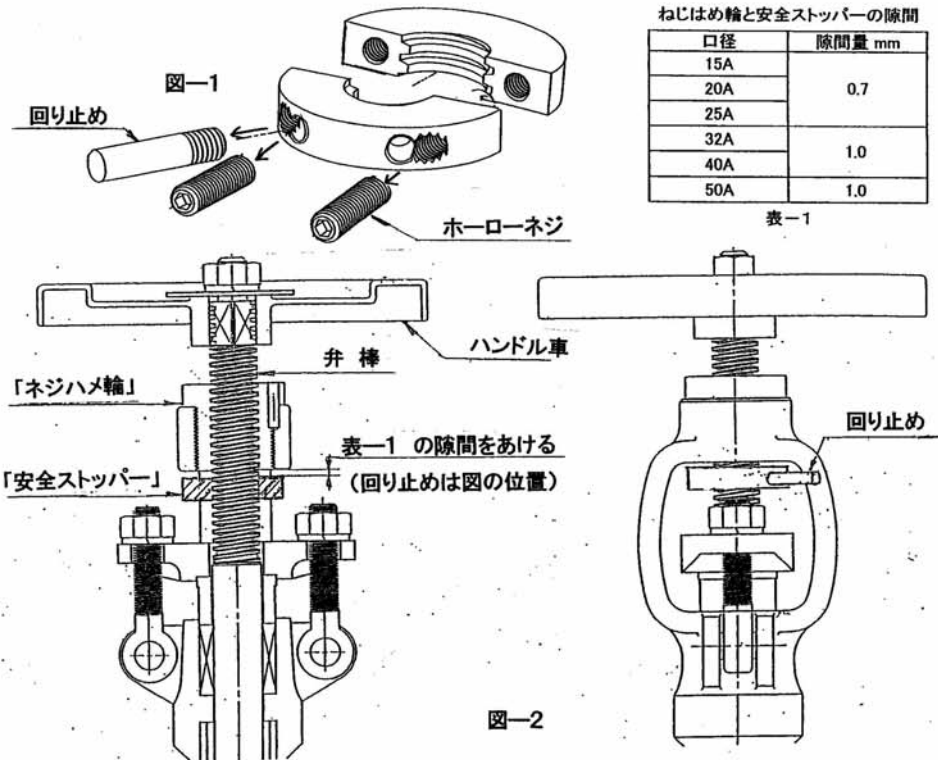
(1)安全ストッパーの取り付け

(A)安全ストッパーは「ネジハメ輪」の下側に取り付けて使用します。

(B)この「安全ストッパー」は二片の半円形をホーローネジで止め円形のネジリングとして使います。(図-1)

(C)ホーローネジでは締め付けは出来ません。2片の「安全ストッパー」を連結するのみです。故、半円形の2片間には0, 1mmの隙間が出来ます。

(D)「ネジハメ輪」と「安全ストッパー」の隙間は表-1に調整し「回り止め」を取り付けねじ込んで下さい。



(2)「安全ストッパー」の点検

弁の開閉操作をされます際には「ネジハメ輪」と「安全ストッパー」の間に隙間があるかを「回り止め」棒を指先で左右に動かし「安全ストッパー」の働いていない事を確認して下さい。

尚、「安全ストッパー」が重くて動かない時は、即刻「ネジハメ輪」を交換して下さい。

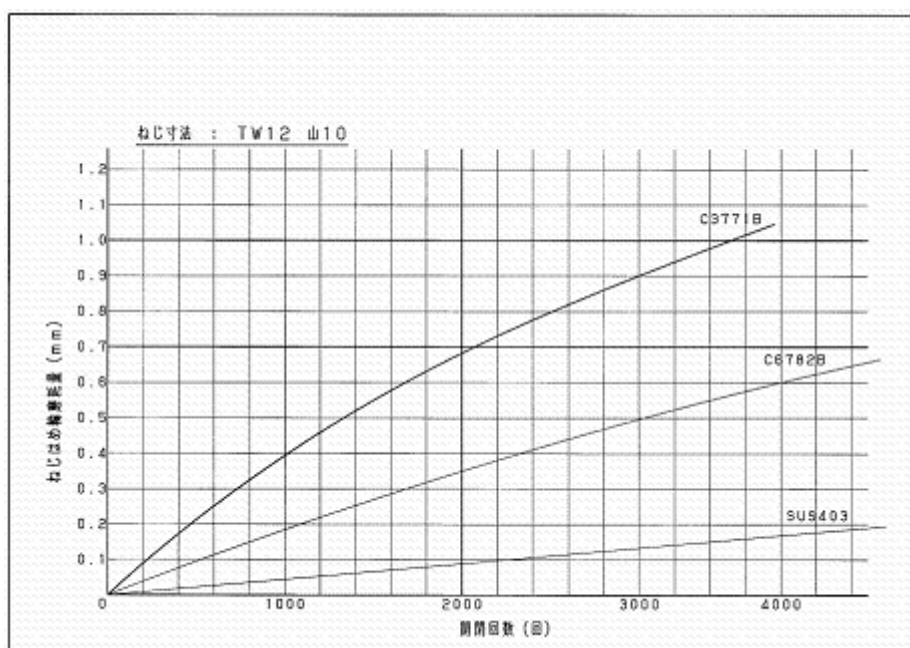
4. 恒久対策

恒久対策としては、下記の「ステンレス+表面窒化処理」を行ったねじはめ輪に交換することを推奨する。下記線図にも示すとおり「ステンレス+表面窒化処理」を行ったねじはめ輪は耐摩耗性が非常に高い。

本対策は、現行材質のC3771Bに比べ同じ開閉回数でも磨耗量は約1/7となり、特に「ステンレスSUS316+表面窒化処理」は耐蝕性にも優れている。

尚、

- * 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

旧来からの型式として「内ねじ式」の長軸玉形弁も数多く存在するため、こちらについての対策も今後の課題として、策定から周知まで早急に取り組むものである。また、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は、別途「基準書」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

岡本 宏二	部会長補佐	岩谷産業（株）
濱口 和夫	WG長	日本エア・リキード（株）
田中 祐夫	委員	エア・ウォーター 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
河南 淳宏	特別参加	エア・ウォーター（株）
新井 督夫	特別参加	岩谷産業（株）
達 嘉樹	事務局	J I MGA