

高圧ガス事故概要報告

整理番号 2013-255	事故名称 ポンプ吸入配管のドレンノズル取付け部からのアンモニア漏えい			
事故発生日時 2013-8-5(月)6 時 30 分頃		事故発生場所 新潟県新潟市	事故発生事象 漏えい① 疲労	原因 設計不良
施設名称 メタキシレンジアミン 製造施設(MX-3)	機器名 ポンプ(P-215)吸入 配管ドレンノズル	主な材料 STPG370- E、S25C	概略の寸法 主管 100A×Sch40 ドレンノズル 20A×Sch80 ボスΦ51mm×t11.9mm	
内容物 アンモニア		高圧ガス製造能力 約 5,340 千 m ³ /D	常用圧力 0.8MPa	常用温度 20℃
被害状況 メタキシレンジアミン装置の定常運転中、定時パトロールにおいて、運転員がアンモニア臭気を感じ、周囲を確認したが漏えい場所の特定には至らなかった。その後の調査で、ドレンノズル取付け部からカニ泡の発生を確認した(人的被害なし)。				
事故概要 ① 6:30 頃 定時パトロール中、液化アンモニアポンプ(P-215)周辺より、アンモニア臭気を感じた。 ② 7:00 P-215 の故障の可能性を考え、ポンプを停止し、ポンプ吸吐弁を閉止した。窒素パージによる安全化を実施した。 ③ 11:30 頃 安全化が完了した。 ④ 11:40 窒素ガスにより内部を 0.3～0.5MPa に加圧し、ソープテストで確認したところ、配管ドレンノズル取付け部よりカニ泡の発生(漏えい)を確認した。 ⑤ 12:00 関係消防へ通報を行った。				
事故原因 ① 漏えい箇所は、STPG370-E 100A 主管に取り付けた 25A ドレンノズル取付け部(ボス部 S25C、ノズル STPG370-E)で、主管外側が約 30mm、主管内側が約 10mm の割れがあり、外側から内側に割れが進展していた。 ② 元素分析の結果、腐食または割れの原因となる塩素等の物質は認められず、割れ部付近の金属組織は健全であることが確認された。 ③ 破面にはストライエーションが多数確認された。 ④ この主管は P-215 の吸入ラインにあたり、起動後の 6 月 10 日頃より振動が高いことが報告され、定期の振動測定に加えて、週 1 回程度の間隔で軸受け部の振動測定を行っていた。測定値は許容範囲内で推移し、経過を観察していた。 ⑤ 事故後、P-215 の分解点検の結果、ベアリング嵌め合い部のクリアランスが基準値よりも大きくなっていることを確認した。軸両端でのアンバランス等が発生して、振動が発生し、シャフトの摩耗がさらに進展したものと推察された。 ⑥ この事故の原因は、P-215 のシャフトに起因する振動により、ドレンノズル取付け部に発生した疲労割れが進展、開口してプロセスガスが漏えいしたと推定した。				
再発防止対策 ① P-215 吸入/吐出配管のノズル部 10 箇所について、PT 検査を実施し、健全であることを確認した。 ② 比較的振動が大きい回転機(スプルトポンプ 2 台、セントリポンプ 7 台)の周辺の小口径ノズルについて、振動測定を実施。「小口径ノズル振動検査基準」に従い評価を行い、問題ないことを確認した。 ③ 回転機の振動増加時、ノズル部振動測定を実施する。基準に従い、振動が大きくなり、異常であると感じた回転機については回転機本体だけでなく、速やかにノズ				

ル部の振動測定を実施し、異常の有無を確認し、必要に応じて対策を実施する。

教訓

- ① 振動による疲労は、繰り返し速度が高いので、定期的な非破壊検査で確認することも重要であるが、回転機の固有振動による配管の共振を考慮して、ノズル取付け部の補強、配管固定など、設計段階において配管の振動に対する対策を検討することが重要である。
- ② 特に、重量のあるバルブが付いたドレンノズル(トップヘビーのベントノズルも同様)では、固有振動とともに共振による疲労破壊を念頭に置いた設計、施行、維持管理が重要である。
- ③ この事業所では、2007 年、圧縮機の振動と推定されるノズルの疲労割れ。2008 年、ソケット溶接部の溶接不良による外面腐食。2011 年、圧縮機の振動によりドレンノズル部の疲労割れで脱落などの事故を経験している。事故の再発防止対策は、事故毎のパッチ当てではなく、過去の教訓を踏まえて、今後の事故防止に生かしていくことが重要である。

備考

事故調査解析委員会

関係図面

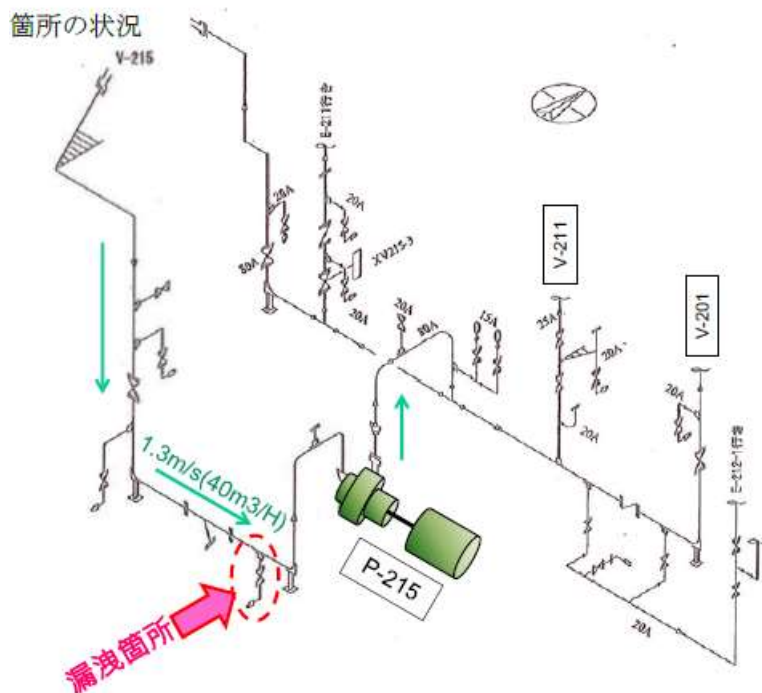


図 1 配管ラインの概要



写真 1 ドレンノズルの状況



写真 2 漏えいの状況



写真 3 割れの状況(外面)



写真 4 割れの状況(内面)

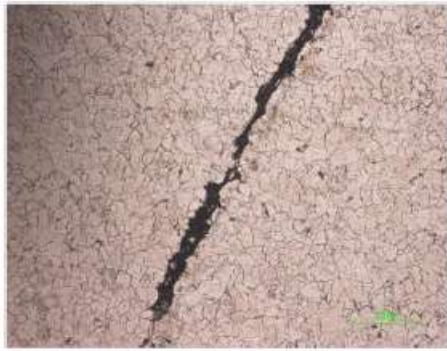


写真 5 割れ部の金属組織



写真 6 割れ部の断面(非貫通部分)

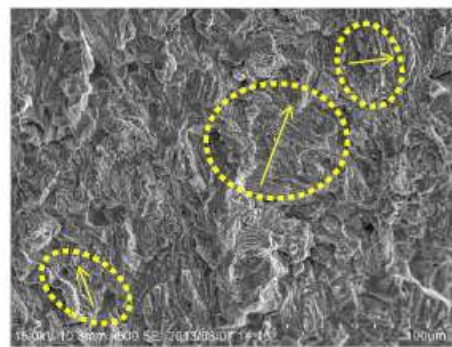


写真 7 ストライエーションの状況

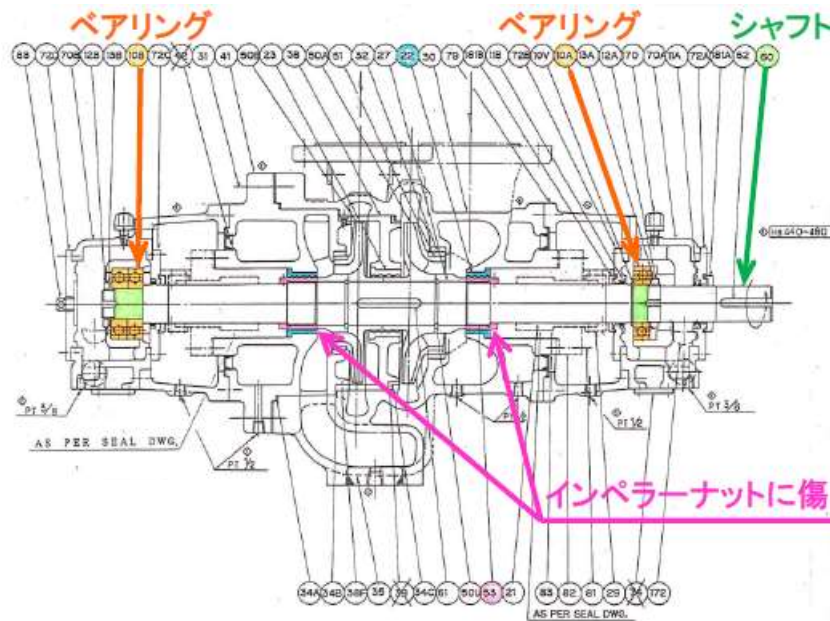


図 2 ポンプ(P-215)のシャフトの状況