

高圧ガス事故概要報告

整理番号 2011-258	事故名称 水素充てん設備の圧力計用導圧管からの漏洩		
事故発生日時 2011-7-31(日) 20:00 頃	事故発生場所 神奈川県		
施設名称 水素充てん設備	機器名 圧力計用導圧管	主な材料 SUS304TP-S	概略の寸法 Φ8mm、t1mm
高圧ガス名 水素	処理量(標準状態) 約 19 千 m ³ /D	常用圧力 19.6MPa	常用温度 35°C
被害状況			
<p>運転員が水素充てん設備の圧縮機一台を起動し、セルフローダー(SR)へ水素の充てんを行っていた。充てん中、容器温度の測定に行ったところ、トレーラー充てん室の圧力計用導圧管付近から異音がすることに気付き、直ちに圧縮機を停止して導圧管の元弁を閉止した。翌日、この導圧管に直径約 1mm の孔食を発見した(人的被害なし)。</p>			
事故概要			
<p>① 15 時 55 分頃、事業所内の水素充てん設備において、運転員が圧縮機一台を起動し、トレーラー充てん室の充てんゲートにあるセルフローダー(A)の容器へ水素の充てんを行っていた。</p> <p>② このセルフローダーの充てんが完了したので、別の充てんゲートにあるセルフローダー(B)に切り替え、充てんを開始した。</p> <p>③ セルフローダー(B)の容器圧力が 10MPa に到達したので現場を巡視し、異常がないことを確認した。</p> <p>④ 20 時 35 分頃、充てん中のセルフローダー(B)の容器圧力が 17MPa になったところで、定期的実施している容器温度の測定を行ったところ、トレーラー室の圧力計用導圧管付近から異音がすることに気付いたので、直ちに圧縮機を停止して導圧管の元弁を閉止した。その他、定められた停止措置を実施した。</p> <p>⑤ ガス漏洩検知器は作動していなかった。</p> <p>⑥ 異音が止まり、残圧がないことを確認して、管理室へ連絡した。</p> <p>⑦ 翌 8 月 1 日、この圧力計用導圧管を調査したところ、上面に堆積物があり、腐食で変色した部分に直径約 1mm の開口を発見した。</p> <p>⑧ この後、安全防災担当者から関係機関へ報告を行った。人的被害なし。</p>			
事故原因			
<p>① 圧力計用導圧管は、トレーラー室の片持ち屋根の下に引き回した配管ラック(G.L.+約 2.5m)に敷設されており、設置後 26 年が経過していた。</p> <p>② この場所は、海岸に比較的近く、トレーラー充てん室の開口部より海塩粒子、ダスト等の浮遊物が入り込み、導圧管上面に堆積する。さらに、屋根があるために雨水等で洗い流されることのない環境であった。</p> <p>③ 導圧管の外面付着物を EDX(エネルギー分散型 X 線分光法)分析した結果、堆積物中に Cl 成分を検出したことから、塩化物により圧力計導圧管に外面腐食が発生し、孔食が貫通して、水素が漏洩したと推定された。</p> <p>④ 隣接して引き回されている水素充てん配管(25A)は、約 4 年前に溶接部の外面腐食事例があったので、充てん配管の更新と塗装及び定期点検時に配管表</p>			

面の清掃を実施していた。

- ⑤ この導圧管は計装設備であり、1 本もの（溶接継手がなく、全長約 30m）で、小口径のステンレス鋼管であることから見逃されており、必要な検査と対策が取られていなかった。

再発防止対策

- ① 圧力計用導圧管は、全面更新し、外面は防食塗装を実施する。
- ② 定期点検時、導圧管外面の清掃を行い、肉厚測定と目視点検により腐食がないことを確認する。このため、年間検査計画に実施項目を記載し、点検記録表に検査の要点を記載する。
- ③ 高圧ガス施設に異常現象が発生した際の緊急措置に関する教育と通報訓練を実施する。

教訓

- ① 屋根下に引き回したステンレス鋼の配管に堆積した塩化物、堆積物などは、雨水で流されることなく、濃縮して外面腐食を発生させることがある。日常点検、定期的点検において、堆積物、付着物などに注意を払うとともに、確実な防食塗装は外面腐食予防に有効である。
- ② 水素の漏洩は、漏洩時の異常音で気付くことがあるので、ガス検知器、検知警報設備に頼ることなく、定期点検、パトロールなどで五感による早期発見が期待できる。ただし、大量に漏洩している状況では、着火、爆発の危険性があるので、緊急時の取るべき行動をあらかじめ定めておく必要がある。

備考

セルフローダー：

高圧ガスの移動に用いるセルフローダー（SR）は、長尺容器を 10 本、20 本とまとめて固定した台枠構造となっており、トラック、牽引台車などの荷台に積載、移動して、消費先で荷台から降ろし、高圧ガスを消費（製造）する。台枠の下部には、小車輪が取り付けられ、積み降ろし時の移動が可能である。



水素ガスのセルフローダーの一例（長尺容器はシートに覆われている）

事故調査委員会

写真・図面

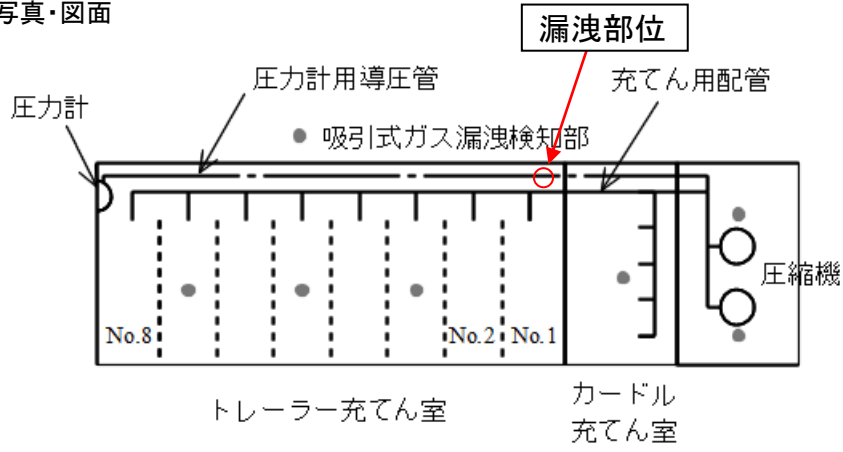


図 1 水素充てん設備の概要

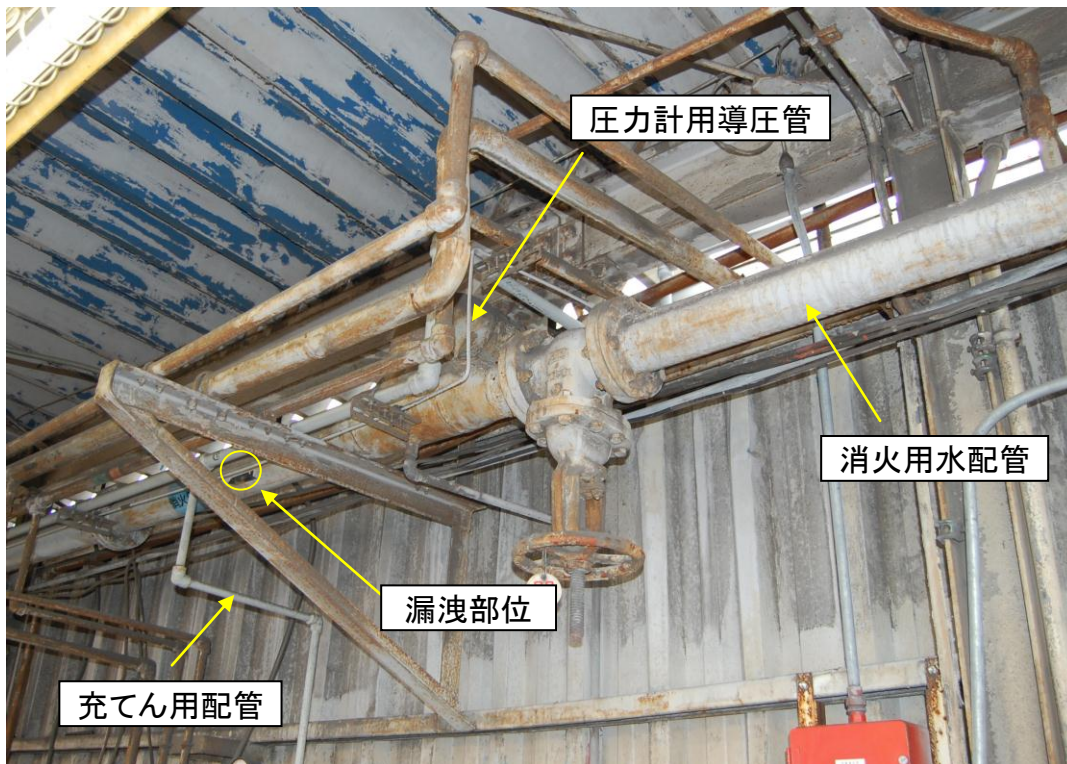


写真 1 漏洩部付近の状況



写真 2 充てん室に設置した圧力計



写真 3 圧力計用導圧管の漏洩部の状況

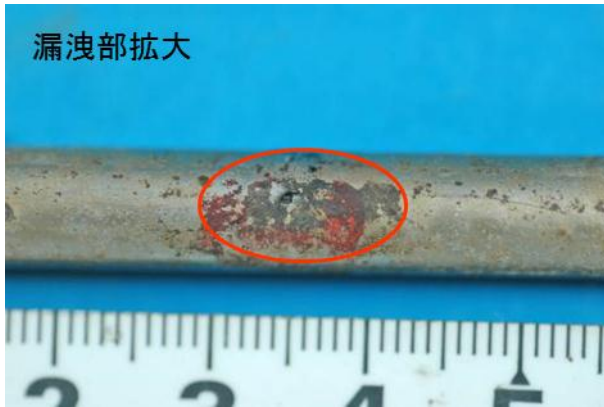


写真 4 漏洩部の拡大状況

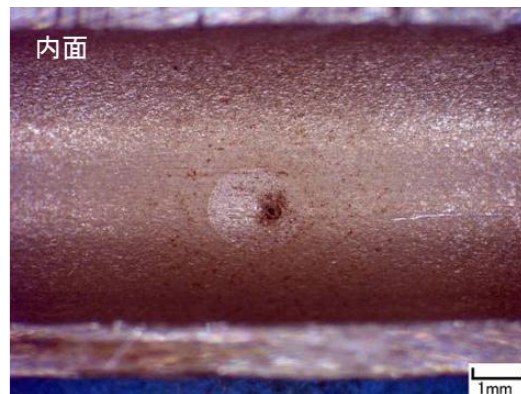
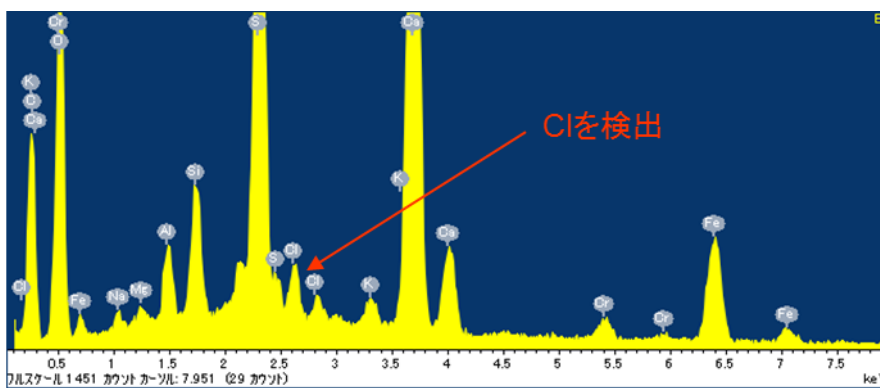


写真 5 漏洩部の詳細(左:外面、右:内面)



外面付着物のEDX(エネルギー分散型X線分光法)分析結果

図 2 外面付着物の EDX 分析結果

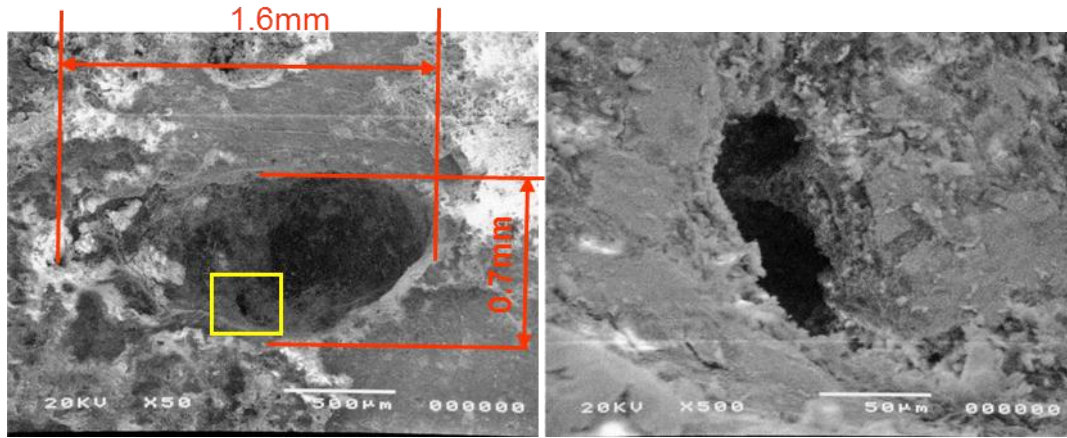


写真6 開口部のSEM画像(外面 1.6mm×0.7mm)

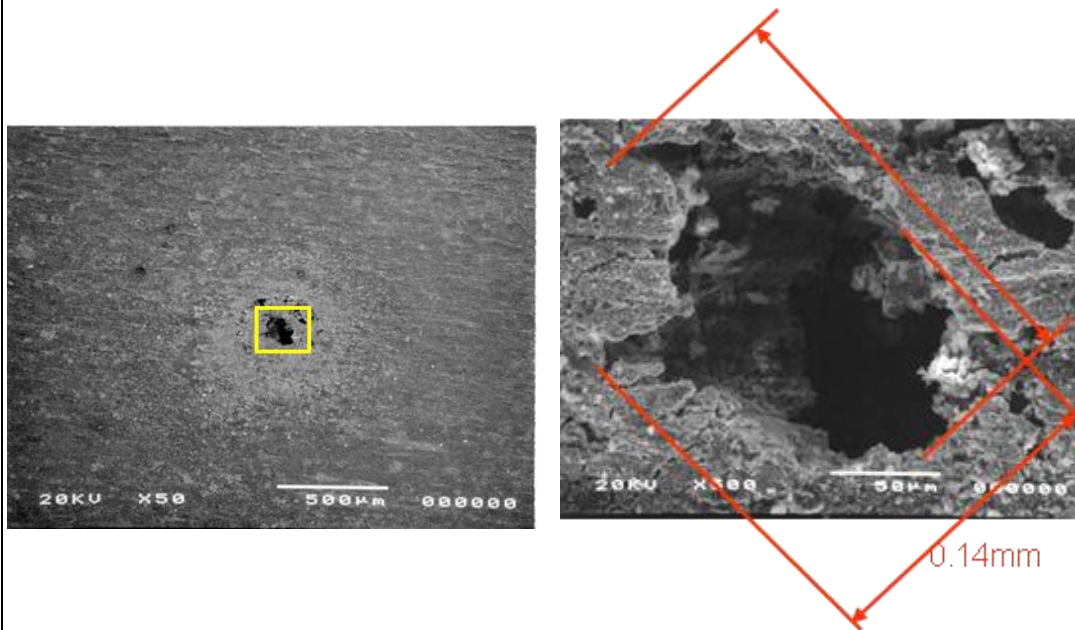


写真7 開口部のSEM画像(内面 0.19mm×0.14mm)