

高圧ガス事故概要報告

整理番号 2008-087	事故名称 CNG スタンドにおけるベントライン放散管の破断による漏えい		
事故発生日時 2008-2-2 17 時 15 分頃	事故発生場所 千葉県市川市		
施設名称 CNG (圧縮天然ガス) スタンド	機器名 ベントライン放散管	主な材料 SGP	概略の寸法 50A、 t3.8mm
高圧ガス名 天然ガス	高圧ガス製造能力 8,880m ³ /日 (Nol.)	常用圧力 (高圧側) 24.5MPa	設計温度 (高圧側) 50
被害状況 CNG スタンドにおいて、定期自主検査中ベントライン放散管が破断し、作業用車両のフロントガラス等を損傷した(人的被害なし)。			
事故概要 9:00 定期自主検査を開始した。 16:38 設備の整備が終了し、気密試験を実施することとなり、圧縮機の試運転を開始した(1回目)。30秒後、圧縮機室内のガス検知器が発報し、緊急自動停止を行った。この時、ベントラインの先にある放散管からピーという音になっていること、及び茶色の粉が噴出していることを確認した。調査の結果、圧縮機室内にある、圧縮機の安全弁 A の出口側フランジ(出口はベントラインに接続)からガスが漏えいしていることが判明し、フランジを増し締めした。 17:15 圧縮機の圧力及び安全弁 A の作動状況を確認するため、2回目の圧縮機運転を開始したが、約 5 秒後、ドンという大きな音がしたため、直ちに圧縮機を手動停止した。現場を確認したところ、ベントラインの放散管(長さ:約 2.3m,重量:約 25kg)が破断していた。破断した放散管は、敷地内の作業車両、塀、赤外線警備装置を破損させ、道路側フェンスに衝突し、落下していた。また、周囲には、放散管の手前に設置されていた、脱臭器内の活性炭が飛散していた。 17:17 警察へ通報した。			
事故原因 破断箇所は、放散管下部に設置されたフレームアレスタとレデューサとの溶接部であった。 1 回目の圧縮機運転開始時に目撃された、放散管から噴き出していた茶色の粉は、フレームアレスタ手前に設置されている脱臭器内の活性炭または配管内部の錆と考えられる。また、フレームアレスタが破れていたことから、ベントラインが破断した原因は、高圧の天然ガスがベントラインに流入したためと推定された。 ベントラインへの高圧ガス流入経路としては、圧縮機系統又は蓄圧器系統からのみであった。そのうち、圧縮機系統については、圧縮機は起動後 30~40 秒間、オイル循環のために無負荷運転であり、放散管が破断するほどの高圧ガスは系内に供給されないこと、圧縮機出口側についている安全弁 A 及び逆止弁(RV140)は、事故後の作動試験は異常がなかった。 事故前、蓄圧器には 19MPa の天然ガスが充てんされていたが、事故直後、蓄圧器の圧力が 19MPa 18MPa へ低下していたことが運転記録により判明した。また、事故後に実施した安全弁 B の作動試験は異常がなく、安全弁 B が作動した可能性もないことが判明した。 蓄圧器入口の電磁弁(PV201)は、圧縮機の試運転開始と同時に「開」となるよ			

うシーケンスが組み込まれていた。また、定期自主検査時のブローダウンなどに使用する、ベントライン行きのバルブ(HV146)は、試運転前の閉止操作において、固着により工具を使用しないと閉止できない状態であったことが判明した。従って、HV146は、閉止操作はしたが完全に閉まっていなかったと推定される。流出量から推定すると、約1/4回転ほど開いていたと推定される。(事故後、このバルブを1/4回転ほど開いた状態とすると、約2秒間で蓄圧器の圧力が1MPa低下することを実験により確認した。)

以上の調査結果より、本事故のシナリオとしては、まず1回目の圧縮機運転開始と同時に蓄圧器入口の電磁弁(PV201)が開となり、完全に閉止されていなかったHV146から蓄圧器系統の高圧ガスがベントラインに流入し、放散管よりガスが放出されたと推定される。しかし、この時、ライン内の錆及び脱臭器内の活性炭により、放散管直前のフレームアレスタ部分が閉塞した。この状態で、2回目の圧縮機運転を開始し、高圧ガスがベントラインへ再度流入したため、溶け込み不良のあったフレームアレスタ下部の溶接線が内圧に耐え切れず、破断したものと考えられる。

再発防止対策

設備面の対策

HV146バルブを常時閉とし、施錠することとした。

緊急時にガスが放出できないリスクを重要視し、ラインの閉塞の原因となるフレームアレスタ及び活性炭を除去した。(定修時のみ、活性炭を脱臭器に充填)

ガスの放出を妨げないよう、放散管出口のエルボから、当初は仮設措置として直管に変更した。(その後、恒久的な雨水流入防止措置として放散管出口をT字型に変更した。)

作業面の対策

HV146の開閉作業について、操作に関する注意事項をバルブ近傍に掲示した。

バルブ操作においては、開閉状況のダブルチェックを行うこととした。

HV146等の保安上重要なバルブについては、保安監督者立会いの下で操作することとした。

教訓

低圧系への高圧ガスの流入は、配管、機器等の破損を生じさせ、大きな事故につながる可能性がある。低圧系/高圧系を仕切るバルブは、開閉を確実に行うと共に、作業頻度に関わらず、重要なバルブとして管理すべきである。

ベントラインは、安全弁作動、緊急放出操作など、緊急時に必要なラインである。非常時に備えて放出が確実にできるよう、腐食による穴空き、閉塞などが発生しないように維持管理を確実に行うべきである。

バルブが固着している場合、適切な工具を使用せずに操作すると、過大なトルクによってバルブが破損することもあり、危険である。無理な操作はせず、分解点検整備又はバルブ交換をすべきである。

固着したバルブについては、事故発生後、開閉操作を繰り返した結果、固着が無くなったため、分解点検等を行わずに、気密試験を実施した後に再使用されている。バルブの固着原因は不明であり、再度固着することも考えられるため、発災のきっかけとなったバルブの固着原因を追求すべきである。

事故調査委員会

備考

< 関係図面等 >

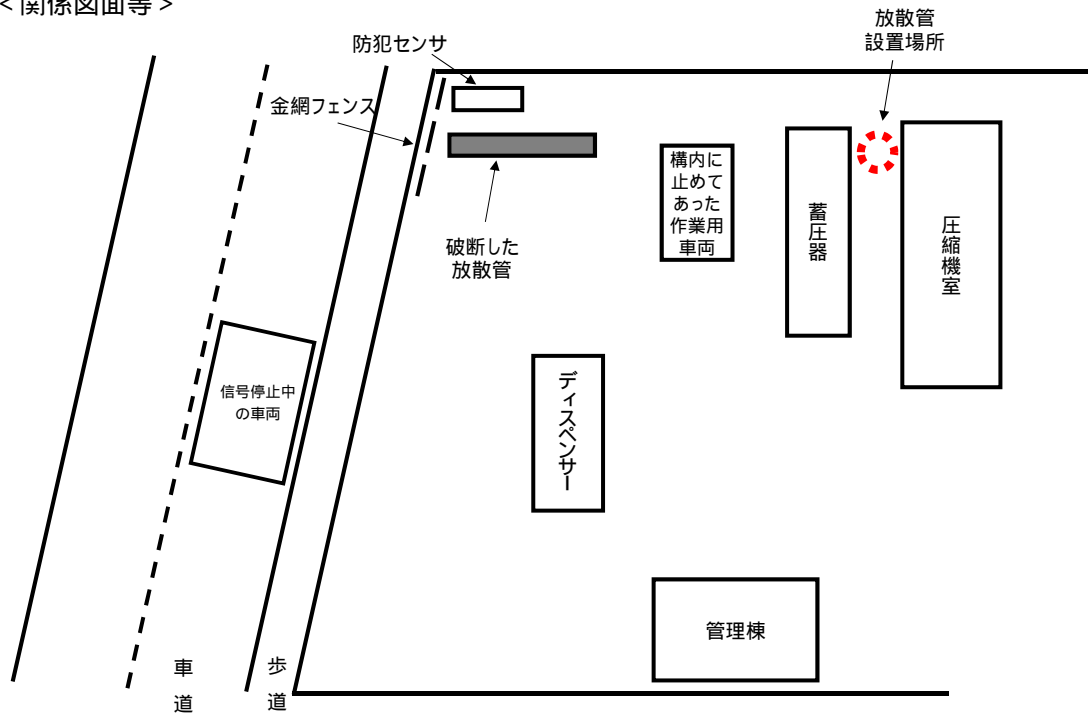


図 1 CNG スタンド概略図



写真 1 落下直後の放散管



写真 2 破損した作業用車両



写真 3 落下直後の放散管(拡大写真)

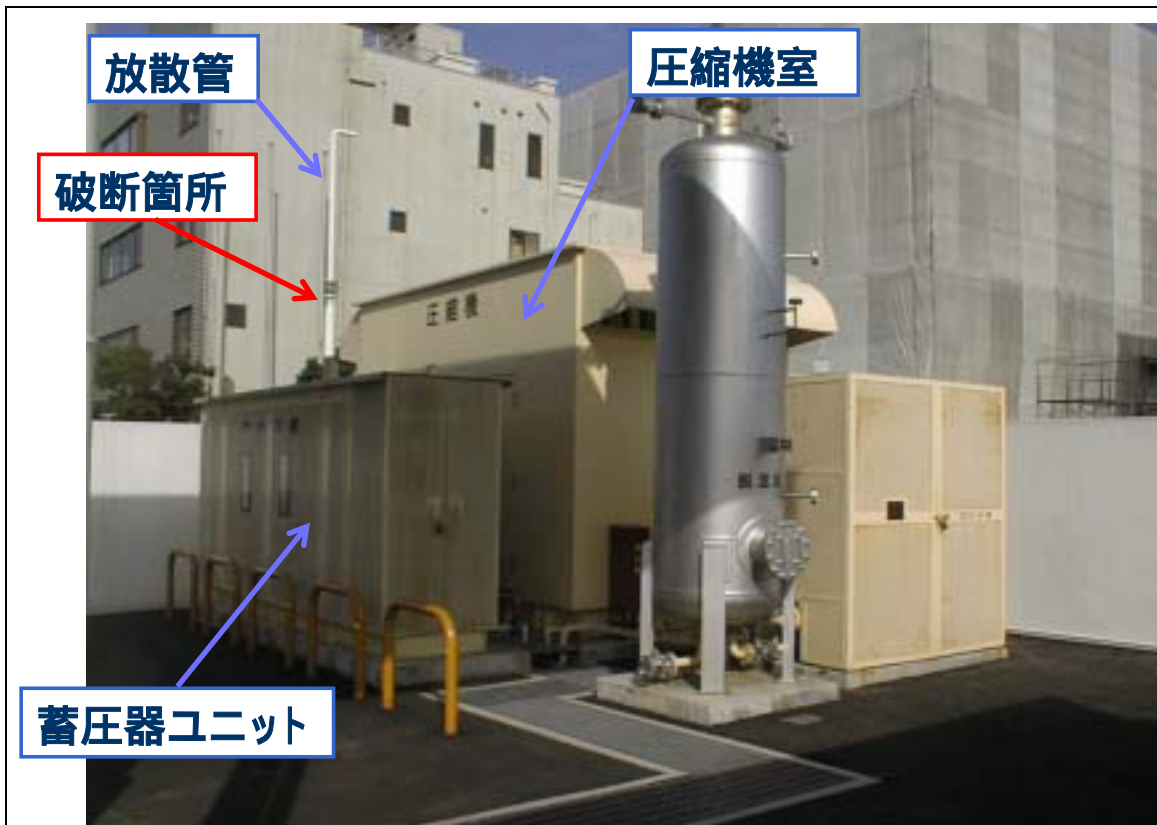


写真 4 事故発生前の状況

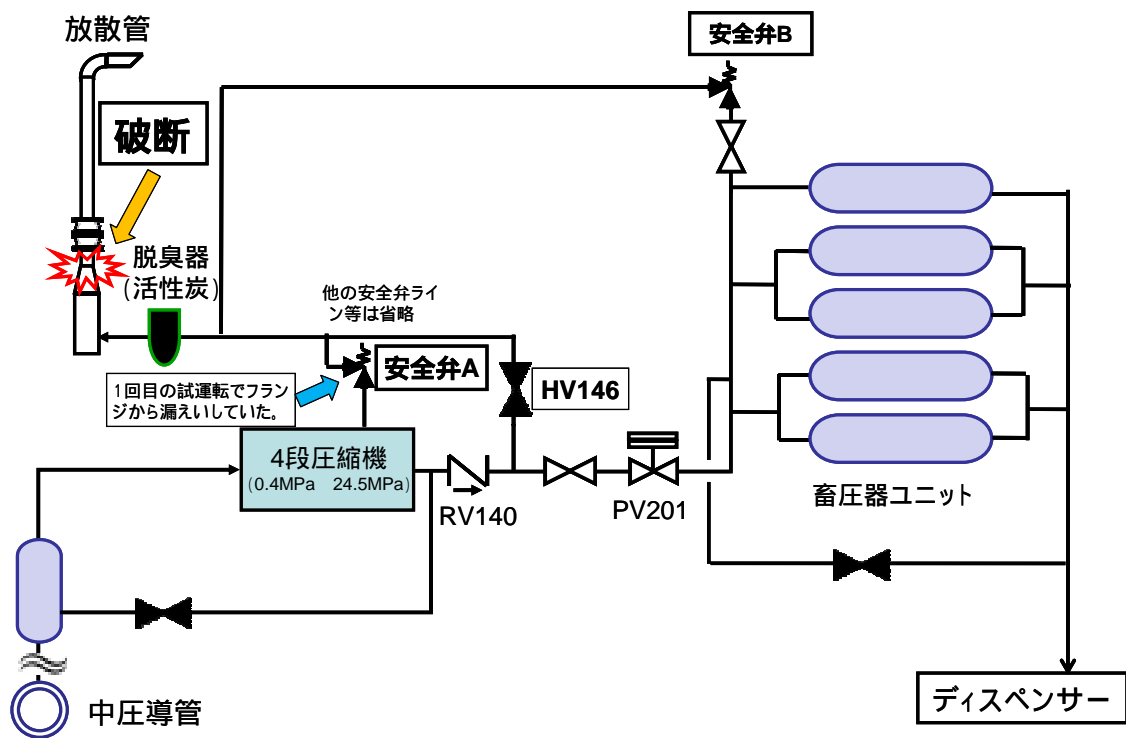


図 2 CNG スタンドフロー図

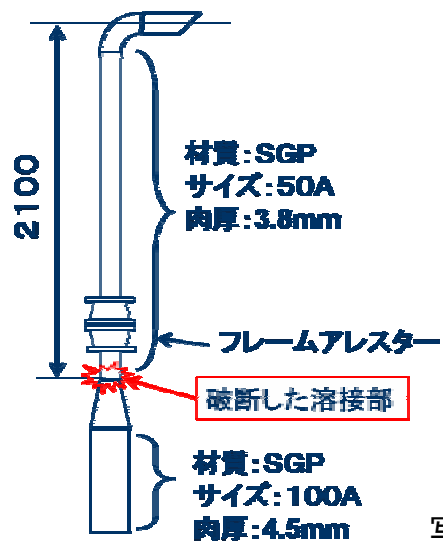


写真5 破損したフレームアレスター内部の金網の状況

図3 放散管の概略図



写真6 フレームサレスタ及び内部の金網