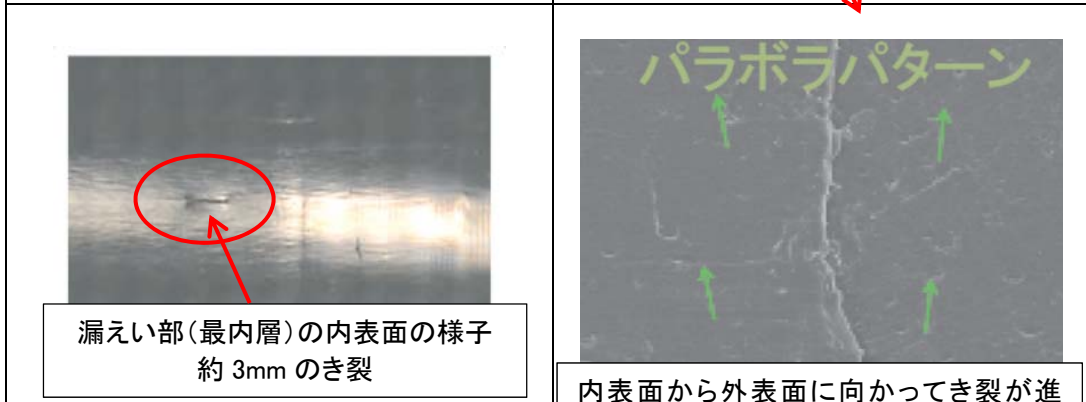
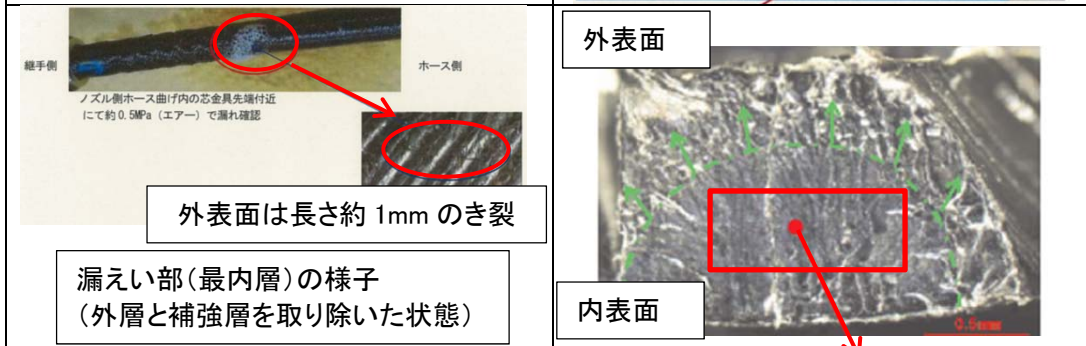
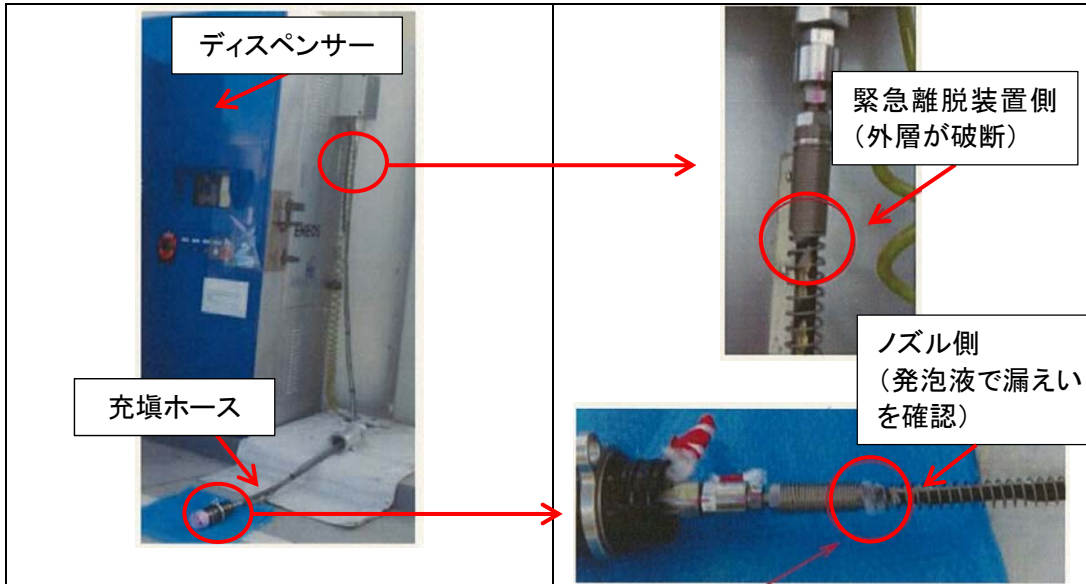


高圧ガス事故概要報告

整理番号 2017-101	事故の呼称 圧縮水素スタンドの充填ホース破裂		
発生日時 2017年1月13日(金) 15時52分	事故発生場所 東京都 八王子市	事故発生事象 1次)漏えい① 2次)	事故発生原因 主)調査中 副)
施設名称 圧縮水素スタンド	機器 充填ホース (フレキブル ホース)	材質 最内層(熱可 塑性樹脂)	概略の寸法 外径 14.8mm、長さ 3,500mm
ガスの種類および名称 可燃性ガス 水素	高圧ガス製造能力 30,606m ³ /日	常用圧力 82MPa	常用温度 -40℃
被害状況(人身被害、物的被害) 人身被害:なし 物的被害:なし			
<p>事故の概要</p> <p>FCV への水素充填を終了し、充填ホースの脱圧を行っていたとき、充填ノズル近傍のガス検知器が漏えいを検知して警報を発したが、従業員はパトライトの死角にいたため、警報を発していることに気が付かなかった。</p> <p>充填ホースの脱圧が終了し、従業員が充填ノズルをFCVから取り外してディスペンサーに収納したとき、破裂音とともに充填ホースが破裂し、充填ホース外層の熱可塑性樹脂が四散した。</p> <p>以下、事故の概要を時系列で記す。</p> <p>15:45 頃 FCV が来店。</p> <p>15:48 FCV への水素充填を開始。</p> <p>15:52 FCV への水素充填を終了し、充填ホース脱圧中に充填ノズル近傍の吸引式ガス検知器が H 警報(500ppm)を発報し、1秒後に HH 警報(1,000ppm)を発報して、水素圧縮機が自動停止。</p> <p>従業員 2 名は、いずれもディスペンサー付近に設置された回転灯(パトライト)の死角にいたため、警報を発していることに気が付かず。</p> <p>充填ホースの脱圧が終了し、従業員が充填ノズルをFCVのレセプタクルから取り外してディスペンサーに収納したとき、パーンという破裂音とともに充填ホースが破裂し、充填ホース外層の熱可塑性樹脂が四散。</p>			
<p>事故発生原因の詳細</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 超低温(約-40℃)、超高压の圧縮ガスにより繰り返し加圧、減圧(0MPa から 82MPa に昇圧し、一定時間保持後 0MPa に減圧する)を受ける環境で、充填ホースのノズル側口金具近傍の最内層(樹脂製、厚さ約 1 mm)に微少な貫通孔が生じた。 ● 最内層の水素が貫通孔を通じて補強層へ漏えいし、ホース全長(3,500mm)に渡って最内層と外層の間にガス溜りを形成した。 ● 充填ホースを車両のレセプタクル(充填口)から取り外し、ディスペンサーに戻そうとした際に外層が破断して飛散した。 ● 本充填ホースは旧モデル(実証試験用の試作モデル)であり、超低温、超高 			

<p>圧の圧縮ガスにより加圧、減圧が繰り返されることに対して最内層の材料を改良した充填ホース(改良モデル)と比較して耐久性が充分ではなかった。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 本充填ホースのメーカー保証期間は使用開始後1年又は加圧回数500回のいずれか早く到達する方であったが、加圧回数が330回であったため、メーカー保証を超える期間(1年4ヶ月間)使用していた。
<p>事業所側で講じた対策(再発防止対策)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 超低温、超高圧の圧縮ガス環境での加圧、減圧の繰り返しを想定して、充填ホースメーカーが最内層の材料を改良した改良モデルに取り換えた。 ● 充填ホースのメーカーと協力し、充填ホースのメーカー保証期間及び使用回数の根拠を洗い直すとともに、現状の82MPa充填や連続充填のような過酷な使用条件に合った条件で評価しているか再検証した。 ● 充填ホースは、定期的に内視鏡検査を行うこととした。 ● 警報が発せられた場合、従業員がFCVに充填を行っているときでも気が付くよう、回転灯(パトライト)を追加設置した。
<p>教訓(事故調査解析委員会作成)</p> <p>【根本的な教訓】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 充填ホース開発時の「水素インパルス試験」により検証された加圧、減圧サイクル回数と実際に水素ステーションで漏えいに至るまでの充填回数の相関が明確ではなく、充填ホースメーカーが推奨する充填回数未満で、充填ホースの最内層にき裂が生じ漏えいに至っている。充填ホースメーカーは水素ステーションにおける使用済みホースの調査、分析を継続して行い、き裂に至るメカニズムを解明し、開発時の試験方法を再検討しなければならない。 <p>【開発における教訓】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 充填ホースの最内層に使用する高分子材料の開発では、配合の最適化により均一性を向上させることで、き裂の起点の発生を抑制できたのか。 <p>【水素スタンドの運営事業者に対する教訓】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 充填ホースはメーカーの保証内で使用し、使用開始後の期間または加圧回数が保証の上限に達した場合は、速やかに交換しなければならない。
<p>事業所の事故調査委員会</p> <p>なし</p>
<p>備考</p> <p>なし</p>
<p>キーワード</p> <p>圧縮水素スタンド、水素、充填ホース、熱可塑性樹脂、漏えい、低温高圧、破裂</p>

関係図面(特記事項以外は事業所提供)



※内層の破面の写真は、
水素利用技術研究開発事業
資料6-4より一部加工して使用。

