

高圧ガス事故概要報告

整理番号 2020-414	事故の呼称 在宅酸素火災事故		
事故発生日時 2020年11月18日(木) 16時04分	事故発生場所 大阪府 大阪市	事故発生事象 1次)火災 2次)	事故発生原因 主)その他(不明) 副)
施設名称 医療用 酸素の 吸入装置	機器 容器、附属品、 調整器など	材質 容器:アルミニウム合金製ライナー 一般複合容器 Oリング:ゴム クロロプレンゴム、 カバー 黄銅	概略の寸法 容器 内容積 2ℓ、 質量 1.3kg、 外径 100mm、 全長 360mm
ガスの種類および名称 支燃性ガス(酸素)	高圧ガス製造能力 — (消費)	常用圧力 19.6 MPa (容器の最高充填圧力)	常用温度 —℃ (消費)
被害状況(人的被害、物的被害) 人的被害:軽傷1名 物的被害:住居の天井と壁 1㎡焼損			
<p>事故の概要</p> <p>患者が、在宅酸素を吸入する準備のため、携帯用酸素容器(以下「容器」という)に呼吸同調式圧力調整器(以下「調整器」という)の接続を行った(図1参照)。しかし、在宅酸素事業者(以下「事業者」という)の従業員の支援を仰ぐ必要があり、従業員は16時に患者宅に到着した。その直後、持参した別の調整器を従業員が容器と接続した。</p> <p>従業員が、容器バルブを開き、調整器の起動のため、運転スイッチを入れたところ、容器バルブと調整器の接続部付近から発火した。容器バルブの閉止ができず、火を噴いた状態で容器が転倒し、火災が発生した(図2参照)。患者が軽傷を負った他、住居の天井と側壁が焼損した。</p> <p>以下、事故の概要を時系列で記す。</p> <p>16時00分 従業員が、患者宅に到着した。</p> <p>16時02分頃 従業員が、患者が先に自ら容器に取り付けた調整器を取り外し、別の調整器との交換作業を開始した。</p> <p>16時04分頃 従業員が、交換作業を完了し、容器バルブを開け、その後、調整器の運転(電源)スイッチを入れた直後に、容器バルブと調整器の接続部付近から発火した。</p> <p>16時08分 従業員が、119番へ通報した(消防覚知)。</p> <p>16時15分 消防署が、放水を開始した。</p> <p>16時18分 消防署が、鎮圧した。</p> <p>16時42分 消防署が、鎮火を確認した。</p>			
<p>事故発生原因の詳細</p> <p>事業者は、容器バルブと調整器に至る接続部(高圧部)で、断熱圧縮などにより可燃性異物に着火したとの推定を示し、大阪市消防局は、焼損状況と事故物件(図3参照)の鑑識結果から、容器バルブと調整器の接続部から減圧弁内部の間で、何からの可燃性異物が、酸素の断熱圧縮が原因で発火に至ったとの推定を示した。</p>			

なお、KHK の聞き取り調査では、事業者と大阪市消防局は以下の説明をした。

(1) 事業者

- ① 交換し、設置した調整器は 2017 年製造であり、この患者の使用までに 4 人の患者に貸し出され、患者で 5 人目であった。また、事業者は容器バルブと調整器の接続部の O リングを、半年に一度、新品への交換を励行している。
- ② 容器は、2007 年の製造である。直前の耐圧試験は 2020 年 2 月であり、試験の際の異常も認められていない。
- ③ 交換作業の後、ゆっくり容器バルブを開いた際、ガス漏えいの「シュー」音は確認できなかったことから、調整器の取り付けに不備はなかった。
- ④ 容器と調整器の接続部(高圧部)での酸素の断熱圧縮と特定はできないが、何らかの可燃性物質が発火源となった可能性がある。

(2) 大阪市消防局

- ① 従業員は、容器バルブをゆっくり開き、調整器の電源スイッチを入れたが、その直後に接続部付近から発火した。火炎の勢いが激しく、容器バルブを閉止できず、容器が転倒した。火炎は室内に広がり、住居の天井と側壁に焼損を与えた。
- ② 火災発生時、患者宅では火気を使用していなかった。患者および同居家族にも喫煙者はいない。また、当時の状況から電気設備の不具合、外部に起因する出火(放火等)ではないと考えられる。
- ③ 回収した事故物件の鑑識の結果から、調整器内部のフレイムアレスター(逆火防止装置)の先端部分の溶損が激しく、その下流の減圧弁の内部に、フレイムアレスターが溶解してできた金属粒を認めたため、フレイムアレスターの内部で発火した可能性がある(図 4、図 5 参照)。
- ④ 発火は酸素の断熱圧縮と推定するも、可燃性異物は特定できていない。
- ⑤ O リングからの漏えいと流体摩擦による発火の可能性については、物件の焼損が激しかったため、O リングとそのカバー金属(黄銅)が回収できていないが、否定はできない。
- ⑥ 調整器は電池を電源として呼吸との同調をとる。回収した制御基板と電池に着火源となった痕跡は認められず、電池起動によるスパークが着火源となった可能性は否定される。
- ⑦ 火災現場から回収した物件の写真にヨークの溶断が見られ、これは、調整器内部からの炎が調整器カバーの内側を回り込んだ痕跡を示す可能性がある。
- ⑧ 火炎の大きさにも拘わらず、火災の人的、物的被害を最小に留めることができたのは、患者と同居する娘夫婦と一緒に、従業員の作業に立ち会い、消防署が駆けつける前に、初期消火が行えたためである。

事業所側で講じた対策(再発防止対策)

事業者は、社内で事故内容を共有するとともに、容器、調整器の取扱い、発火の要因となる異物、油脂類付着の観点からリスクの見直しを実施した。また、この内容に基づき、患者および社内外関係者、および容器充填、配送関係者に以下の対策を実施した。

(1) 患者への対策

- ① 火気厳禁、異物付着などの注意事項を記載した冊子の全患者への再配布
- ② 上記冊子を用いた、装置設置時および定期点検時の、口頭による注意喚起

(2) 社内関係者への対策

<p>① 調整器製造時の手順の見直しと、異物付着に対する注意点の明確化</p> <p>② 発火メカニズムと、作業時の注意事項に関する、作業者への教育</p> <p>(3) 容器充填、配送関係者への対策</p> <p>容器管理項目の再徹底の協力要請</p>
<p>教訓(事故調査解析委員会作成)</p> <p>① 在宅酸素を扱う業界団体である一般社団法人日本産業・医療ガス協会(以下、JIMGA)は、毎年、類似事故が発生している事実を重く受け止め、関連事故の撲滅に向けて根本原因の調査と対策を取りまとめるとともに、得られた知見を会員事業者と医療関係者の間で共有を図ることが重要である。</p> <p>② JIMGA は、上記の知見による再発防止策に基づき、医療関係者および患者への啓発活動を、更に強化することが重要である。</p> <p>③ 医療機関は、患者が受診する際、在宅酸素の取扱いの基本的な注意事項を、患者とその家族に繰り返し指導する必要がある。</p> <p>④ 医療機関は、事業者の協力を仰ぎ、在宅酸素療法を新たに開始する患者に対して、容器を貸し出す前に、容器と調整器の接続方法の実地指導を励行し、確実に自分で出来るように指導するとともに、自力で出来ない場合は、患者の家族または知人の協力を得ることを説明する必要がある。</p> <p>⑤ 患者の家族または知人は、患者が高齢であり、また身体の自由が利かない場合にも配慮し、在宅酸素療法の開始時および容器交換の際、同席し、万が一の事故の場合も救助ができる体制で臨むことが重要である。</p> <p>⑥ 事業者は、容器保管時に塵、埃からの妨害を図り、容器と調整器の交換時に、高圧となる部分を素手で触れないことを徹底することが必要である。</p> <p>⑦ 事業者は、調整器内部の汚れの防止にも留意し、内部に発火源となる可燃性異物が残存していた場合に備え、初期パージ方法を検討することが望ましい。</p>
<p>事業所の事故調査委員会</p> <p>事業所内で、2020年の事故発生直後に委員会を立ち上げるとともに、発火元とみられる調整器を製造元に送付し、製造元で独自に分析を実施した。事業者作成の報告書は、大阪市消防局に提出されているが、内容は非公開である。</p>
<p>備考</p> <p>事故物件が焼損しているため不明な点が多いが、Oリング部からの酸素漏えいと流体摩擦による発火の可能性も否定できない(図6参照)。</p>
<p>キーワード</p> <p>在宅酸素療法、医療用酸素、消費、圧力調整器、断熱圧縮、酸素容器、バルブ、カニューラ、Oリング、流体摩擦</p>
<p>関係図面(特記事項以外は事業所提供)</p>



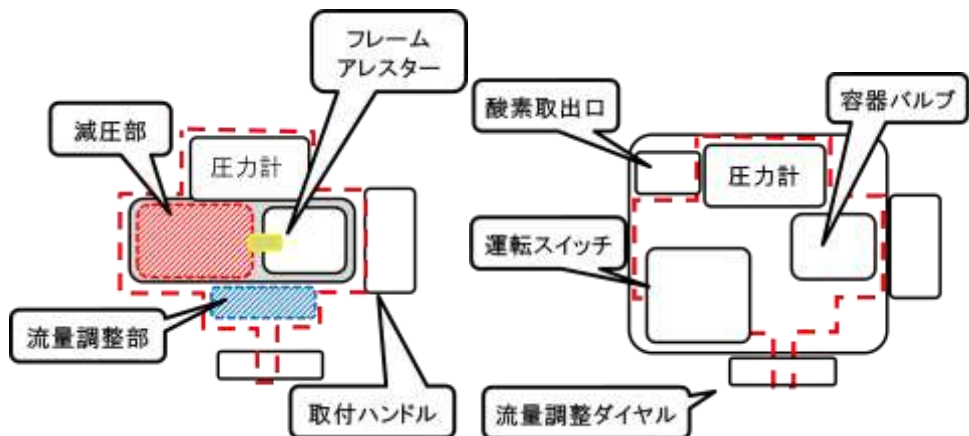
図 1 在宅酸素装置のシステム



図 2 火災現場の概念図（大阪市消防局 提供）



図 3 現場から回収された事故物件（大阪市消防局 提供）



調整器模式図 (調整器上方向からの各部分の配置図) フレームアレスターの位置 (赤点線囲いは、調整器の箱内に存在)

図4 調整器の各部位とフレームアレスターの位置関係 (大阪市消防局 提供)

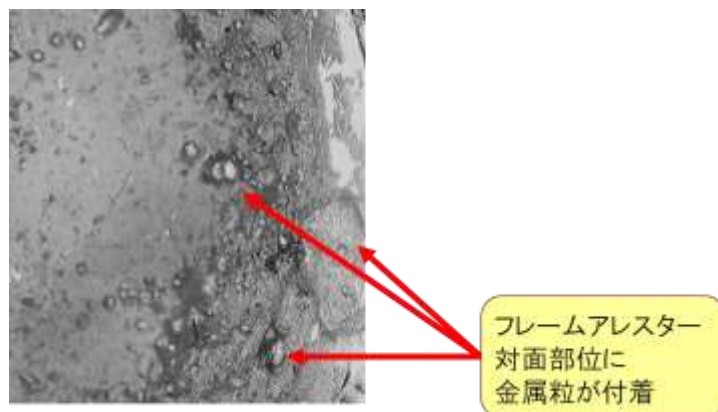


図5 減圧弁内のフレームアレスター対面部位の金属粒の付着の様子 (大阪市消防局 提供)

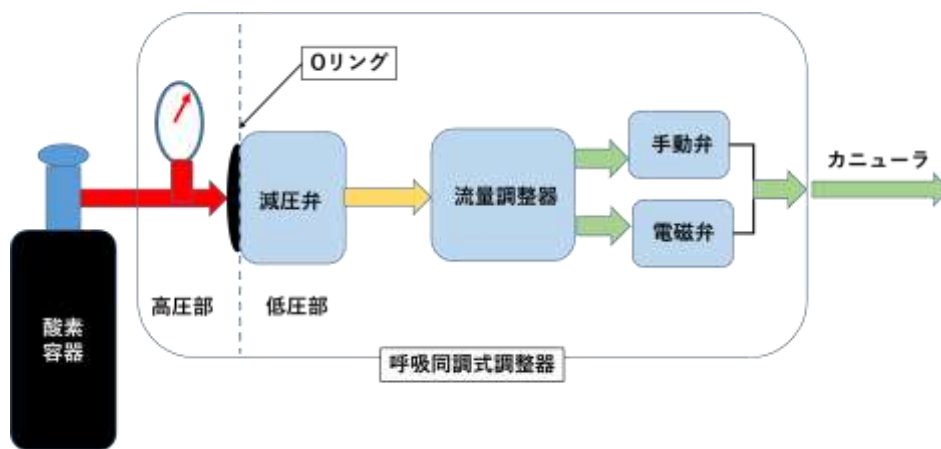


図6 発火源の懸念があるOリング部(高圧ガス保安協会 作成)