

令和7年度石油・ガス等供給に係る保安対策調査等事業
(石油精製プラント等の事故情報調査)

高圧ガス事故を題材とした視聴覚資料の整備 (国内) 補足説明資料

タイトル	運転再開時における締結管理の重要性～計器室へ侵入した毒性ガス～
事故事例	<p>【整理番号】2023-062 【事故の呼称】液安製造装置一酸化炭素漏洩</p>
映像時間	11分59秒
資料の概要	<p>2023年に発生した高圧ガスの漏えい事故を題材とした視聴覚資料。 資料の構成は、次のとおり。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 事故の概要 2. 事故の詳細 (時系列を含む。) 3. 事故原因と事業所の再発防止対策 4. 事故の教訓 5. まとめ
事故の概要	<p>【事故発生日時、場所】2023年2月5日(日)1時24分、山口県宇部市 【施設名称、機器】液化アンモニア製造施設、一酸化炭素分離装置 【高圧ガスの種類(名称)】可燃性毒性ガス (混合ガス：水素45vol.%、一酸化炭素55vol.%) 【常用圧力、常用温度】0.053MPa、-196℃ 【被害状況】人的被害：軽症者1名、物的被害：なし 【事故の概要】 液化アンモニアを製造する施設の一酸化炭素分離装置において、定常運転中、バルブのフランジ継手から一酸化炭素が漏えいした。漏えいしたガスは、計器室に流入した。また、フランジ継手の増し締め作業を行った1名が、一酸化炭素中毒となり、病院に搬送された。</p>
一酸化炭素の性質など	<ul style="list-style-type: none"> ・ 高圧ガス保安法では、可燃性ガス及び毒性ガスに分類される。 ・ 無色、無臭、可燃性の気体であり、空気よりやや軽い。 ・ 酸素が十分に存在する環境では、燃焼は完全に行われ二酸化炭素を生成するが、酸素が不足している環境では不完全燃焼となり一酸化炭素を生成する。 ・ 血液中のヘモグロビンとの親和性が酸素の約200倍あり、体内の酸素運搬を阻害する。 ・ 許容濃度(2025年のACGIHの勧告値)は、次のとおり¹⁾。 TLV-TWA(時間加重平均許容濃度)25ppm TLV-STEL(短時間暴露許容濃度)記載なし ※TLV-TWAとは、毎日8時間、毎週40時間の労働時間中、連日繰り返し暴露されても大多数の労働者が健康上の悪影響を受けないという濃度をいう。 ※実際に作業が行われる場所では、毒性ガスの濃度は変動しているのが普通であり、単に時間加重平均濃度だけで規制するには問題がある。そこで

	<p>ACGIH では、短時間の暴露に対して、TLV-STEL を TWA と並べて設定する方式をとっている。</p> <ul style="list-style-type: none"> 一酸化炭素の吸入時間と中毒症状²⁾ <table border="1" data-bbox="360 259 1461 633"> <thead> <tr> <th>空気中における一酸化炭素濃度 (%)</th> <th>吸入時間と中毒症状</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.02</td> <td>2～3 時間で前頭部に軽度の頭痛</td> </tr> <tr> <td>0.04</td> <td>1～2 時間で前頭痛・吐き気、2.5～3.5 時間で後頭痛</td> </tr> <tr> <td>0.08</td> <td>45 分間で頭痛・めまい・吐き気・けいれん、2 時間で失神</td> </tr> <tr> <td>0.16</td> <td>20 分間で頭痛・めまい・吐き気、2 時間で死亡</td> </tr> <tr> <td>0.32</td> <td>5～10 分で頭痛・めまい、30 分で死亡</td> </tr> <tr> <td>0.64</td> <td>1～2 分で頭痛・めまい、15～30 分で死亡</td> </tr> <tr> <td>1.28</td> <td>1～3 分間で死亡</td> </tr> </tbody> </table>	空気中における一酸化炭素濃度 (%)	吸入時間と中毒症状	0.02	2～3 時間で前頭部に軽度の頭痛	0.04	1～2 時間で前頭痛・吐き気、2.5～3.5 時間で後頭痛	0.08	45 分間で頭痛・めまい・吐き気・けいれん、2 時間で失神	0.16	20 分間で頭痛・めまい・吐き気、2 時間で死亡	0.32	5～10 分で頭痛・めまい、30 分で死亡	0.64	1～2 分で頭痛・めまい、15～30 分で死亡	1.28	1～3 分間で死亡
空気中における一酸化炭素濃度 (%)	吸入時間と中毒症状																
0.02	2～3 時間で前頭部に軽度の頭痛																
0.04	1～2 時間で前頭痛・吐き気、2.5～3.5 時間で後頭痛																
0.08	45 分間で頭痛・めまい・吐き気・けいれん、2 時間で失神																
0.16	20 分間で頭痛・めまい・吐き気、2 時間で死亡																
0.32	5～10 分で頭痛・めまい、30 分で死亡																
0.64	1～2 分で頭痛・めまい、15～30 分で死亡																
1.28	1～3 分間で死亡																
<p>部門員、作業員の職制</p>	<p>【製造グループ（運転管理部門）】</p> <p>【運転員】 生産設備において、現場での操作、点検を行い、トラブル対応にあたる。</p> <p>【運転主任】 生産設備において、現場での運転員への指揮、監督を担う。</p> <p>【オペレーター】 計器室内に常駐しており、監視モニターや操作盤を用いて、生産設備を遠隔監視、操作を実施する。</p>																
<p>用語解説</p>	<p>【一酸化炭素分離装置】 水素と一酸化炭素を含む混合ガスから一酸化炭素を分離・精製する役割を持つ装置をいう。本装置においては、液体窒素を用いて一酸化炭素と水素の液化する温度の差を利用して分離を行う。</p> <p>【陽圧管理】 コンビナート等保安規則第 5 条第 1 項第 61 号ハには、可燃性ガス（エチレン、プロパンなど）の製造施設において、計器室への可燃性ガス等の侵入防止措置を規定した技術基準が定められており、計器室内を必要な圧力に保持し、漏えいしたガスから計器や作業員を守る措置が必須とされている。また、本事案の計器室においては、可燃性ガス等の侵入防止措置については該当していなかった。</p>																
<p>参考資料</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 高圧ガス事故概要報告（2023-062 液安製造装置一酸化炭素漏洩） https://www.khk.or.jp/Portals/0/khk/hpg/accident/2024/01_2023-062.pdf ・ 東京消防庁（住宅で起きる一酸化炭素中毒事故に注意） https://www.tfd.metro.tokyo.lg.jp/lfe/nichijo/co.html ・ LP ガス安全委員会（CO 中毒を防ぐために） https://www.lpg.or.jp/sp/safety/safety04.html 																

参考文献

- 1) 高圧ガス保安協会 高圧ガス保安技術第 22 次改訂版
- 2) 高圧ガス保安協会 よくわかる CO 中毒事故事例とその対策