



廃液タンクが階段の溶接作業中に爆発

基本事項	
事例番号	00158
投稿日	2007/04/02
タイトル	廃液タンクが階段の溶接作業中に爆発
発生年月日	1995/10/16
発生時刻	10:15
気象条件	天候： 気温： 湿度：
発生場所（国名）	アメリカ
発生場所（都道府県、州、都市など）	ペンシルバニア州、ローズビル
プロセス	石油精製

事故事象	
事故事象	<p>概要</p> <p>1995年10月16日、廃液タンクの昇降に使う階段の溶接作業をしていたとき、タンク487で爆発が起こり次にタンク488が爆発した。両廃液タンクは側板と底板の接合部が外れ、それぞれ反対方向に飛ばされた。</p> <p>周辺が火災につつまれ12時30分に鎮火した。死者5名、負傷者1名の惨事となった。周辺の液体貯蔵タンク13基、配管、電線、建設中の新プラントの一部が損傷を受けた。</p> <p>【事故事象コード】火災・爆発</p>
	<p>経過</p> <p>(1) タンク487、488</p> <ul style="list-style-type: none">・水、油、その他の炭化水素、流出物から回収した物質などの混ざった廃液を貯蔵し、水処理施設への排出を制御する。・ドームルーフタンク、直径9.1m、高さ7.6m。・1937年から58年間使用、鋼板をリベット留でつなげる工法で建設。・両タンクの間で共用する階段がありタンク頂部の点検などに使用。 <p>(2) 経過</p> <p>7時40分 火気使用許可証を発行（条件に頂部付近での溶接は禁止）。</p> <p>頂部のマンホールはシートで養生、作業場所のガス検知が済んだ。</p> <p>7時45分 手すりのタック溶接作業開始</p> <p>10時10分 休憩後、溶接機を起動</p> <p>10時15分 タンク487、488 で爆発、火災が周囲に拡大</p>



廃液タンクが階段の溶接作業中に爆発

	12時30分 鎮火 (3) 爆発時の作業状況は、溶接工1名が階段中間位置でタック溶接、もう1名の溶接工が階段下で監視していた。
原因	(1) タンク487の可燃性蒸気への引火 二つのシナリオが考えられる。タンク487から発生した可燃性ガスが着火源により着火し、炎がタンクに逆流した。一方は、アーク溶接によるタンク487の放電がタンク内の可燃性ガスに引火した。 (2) 工事前に作業場所をガス測定したときは検知されなかったが、気温が5 上昇するのに伴い、ガスがタンク開口部から洩れたと考えられる。 (3) 可能性の高い着火源は、溶接作業、溶接機内燃エンジン、溶接機もしくは接地ケーブルからのアーク放電のいずれかと推定する。

起回事象・進展事象										
起回事象	タンク487から可燃性ガスの洩れ 【起回事象コード】プロセス状態の変動・異常									
起回事象の要因	1 炭化水素の混ざった廃液 【要因コード】直接要因>設計要因>電気・計装設計不良									
	2 炭化水素の混ざった廃液 【要因コード】直接要因>工事・施工要因>工事方法不適切									
	3 気温の上昇 【要因コード】直接要因>工事・施工要因>工事方法不適切									
進展事象・進展事象の要因	1 溶接作業の火気が可燃性ガスに引火 【事象コード】着火源の存在、発火 要因一覧 <table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>要因(テキスト)</th> <th>要因(コード)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>溶接作業の場所不適切</td> <td>直接要因>工事・施工要因>工事方法不適切</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>溶接作業の完全防護の不適切</td> <td>直接要因>工事・施工要因>施工管理不適切</td> </tr> </tbody> </table>	No	要因(テキスト)	要因(コード)	1	溶接作業の場所不適切	直接要因>工事・施工要因>工事方法不適切	2	溶接作業の完全防護の不適切	直接要因>工事・施工要因>施工管理不適切
	No	要因(テキスト)	要因(コード)							
	1	溶接作業の場所不適切	直接要因>工事・施工要因>工事方法不適切							
2	溶接作業の完全防護の不適切	直接要因>工事・施工要因>施工管理不適切								
2 タンクの爆発・火災 【事象コード】火災・爆発										
3 5名死亡、1名負傷 【事象コード】火傷・怪我・急性暴露など人身傷害										
事故発生時の運転・作業状	装置・機器の点検・保全中									



廃液タンクが階段の溶接作業中に爆発

況	【補足説明】 階段手すりの溶接工事中
起因事象に関係した人の 現場経験年数	

装置・系統・機器	
起因事象に関連した装置・系統	貯蔵・入出荷設備＞貯蔵系 【補足説明】貯蔵タンク
起因事象に関連した機器	静止機器＞タンク＞ドームルーフタンク 【補足説明】廃液貯蔵タンク
発災装置・系統	1 貯蔵・入出荷設備＞貯蔵系 【補足説明】貯蔵タンク
発災機器	1 静止機器＞タンク＞ドームルーフタンク 【補足説明】廃液貯蔵タンク
事故に関連したその他の機器	1 静止機器＞タンク＞その他のタンク（テキスト入力） 【補足説明】不明
運転条件	常温 常圧
主要流体	水、油、その他の炭化水素、流出物から回収した物質などの混ざった廃液（事故の数日前にM E Kを入れたとの情報もある）
材質	

被害状況	
被害状況（人的）	死者：5名 負傷者：1名
被害状況（物的）	周辺の液体貯蔵タンク13基、配管、電線、建設中の新プラントの一部が損傷
被害状況（環境）	
被害状況（住民）	爆発により破片が商業・居住地へ飛散

検出・発見	
事故の検出・発見時期	1 作業中・作業後に気がつく



廃液タンクが階段の溶接作業中に爆発

事故の検出・発見方法	1	五感（異音、異臭、振動、目視など）
------------	---	-------------------

想定拡大と阻止

重大事故への拡大阻止策・処置	事故前日に消火訓練が実施され、迅速な対応が図られた。
----------------	----------------------------

想定重大事故

再発防止と教訓

再発防止対策	記述無
--------	-----

教訓	<p>大量の不安定な炭化水素を廃液タンクへ受入れる際の危険性を特定し、適切な予防措置（防火、可燃性蒸気制御、火炎防止装置）を検討をする。</p> <p>火気使用工事許可証の発行手続きを見直し、火気使用工事の直前に、確実にすべての蒸気と着火源が特定され、かつ制御できる管理方法を検討する。</p> <p>作業環境条件は時間の経過とともに変化することを認識する必要がある。この事例では休憩後の作業開始前に可燃性ガスの再チェックが実施されていれば、ガスを検知できた可能性がある。</p>
----	--

安全専門家のコメント

安全専門家のコメント	<p>100年以上の歴史をもつ製油所で発生した5名が死亡するという惨事を関係者はどう受け止めたであろうか。日本の製油所も1960・1970年代には製油所で死亡事故が発生した。特に、取扱い物質に対する技術力が不足していた。</p> <p>製油所で従業員、関係会社の作業員の死亡事故が発生する。自分であってもおかしくないを考える。絶対事故を起こしてはならないと、考えも行動も必死となる。時々起こす自らのヒヤリハットでさらに自分に厳しくなる。自分もチームの人に対しても人格は尊重するが行為は信頼できないというような境地に陥る。そのことを周囲にも訴える。個人と組織のはざままで苦しむ。</p> <p>必死に取り組んでいると、あるとき見えてくるものがある。自分に対し、チームの一人ひとりに対し、組織に対し、装置に対して、泰然と接する安全の呼吸のようなものがあることに気づく。「許せる」ハードルを設定でき安全の定見をもてるようになる。すると自分が掌握する範囲のヒヤリハットも極端に少なくなる。安全に対する企画ができ仕事が面白くなる。</p> <p>タンク火災・爆発で恐いのは、側板の破壊、側板と底板の接合部の破壊である。内容物が全て放出され隣接タンクや機器を巻き込む恐れがあるので、屋根を壊れやすい構造にする、十分な通気システムを設けるなどして安全を確保する。</p>
------------	--



廃液タンクが階段の溶接作業中に爆発

添付資料・参考文献・キーワード

参考資料（文献など）

・ U.S. Environmental Protection Agency (EPA), EPA Chemical Accident Investigation Report, EPA 550-R98-001, 1998
(<http://yosemite.epa.gov/oswer/ceppoweb.nsf/content/ap-chai.htm>)

▶ 添付資料

▶ キーワード(> 同義語)

🔑 貯蔵系

🔑 タンク > 貯槽

🔑 貯蔵入出荷設備 > オフサイト設備

🔑 丸屋根タンク > ドームルーフタンク, DRT

▶ 関連情報