



重油タンクの洗浄作業中にベンゼンの爆発

| 基本事項 | |
|-------------------|--------------------------|
| 事例番号 | 00200 |
| 投稿日 | 2007/11/28 |
| タイトル | 重油タンクの洗浄作業中にベンゼンの爆発 |
| 発生年月日 | 1996/01/29 |
| 発生時刻 | 14:40 |
| 気象条件 | 天候：晴れ 気温：11 湿度：0.5 |
| 発生場所（国名） | 日本 |
| 発生場所（都道府県、州、都市など） | 三重県 |
| プロセス | 石油化学・化学 |

| 事故事象 | |
|------|--|
| 事故事象 | <p>概要</p> <p>1996年1月29日、重油タンクを別用途に切替えのため、スチームコイルにこびりついている重油を、従業員5名で洗浄する作業をしていた。</p> <p>ベンゼンを使用しての洗浄を終え、タンク床面に溜まっているベンゼンを回収中の14時40分、タンク内で爆発が起きた。タンクの側にいた1名が衣服に火がつき重症、その消火に当たった1名が軽症を負った。</p> <p>【事故事象コード】火災・爆発</p> <p>経過</p> <p>(1) 重油タンクは、コーンルーフタンク、内径9.6m、高さ7.7m、容積500KL、C重油タンクとして20年間使用、1995年9月に重油を抜き出して空の状態。</p> <p>(2) 重油タンクを別用途に切替えのため、スチームコイルの洗浄が必要になった。1月26日、総括主任Aがベンゼンによるスチームコイルの洗浄を主任Bに指示した。</p> <p>(3) 1月29日は、B、C、D、E、Fの5名で直接作業を始めた。午前中はベンゼンを含ませたウエス（ぼろぎれ）でスチームコイルを拭く作業をした。午後は手動ポンプでホースからベンゼンを少量垂れ流しウエスで拭く作業をし、14時頃に終了タンクの外に出た。</p> <p>(4) タンク内の床に溜まったベンゼンをタンクのドレンラインからバケツに抜き出した。そのバケツから空のドラム缶に移す手動ポンプの調子が悪くなり、Bはその場所、C、D、Eは工具などを取りにその場を離れた。</p> <p>(5) 14時40分、タンク内で爆発が起き、タンクは天井が破れ、タンク自体も数センチずれた。Bの衣服に火がつき火傷を負った。消火の際にEも手と顔に火傷を</p> |



重油タンクの洗浄作業中にベンゼンの爆発

| | |
|----|---|
| | 負った。 |
| 原因 | <p>(1) ベンゼンがタンク下部に溜まった状態で、換気は直径50cmの屋根と側面のマンホールであったため爆発性混合気をつくった。</p> <p>(2) 洗浄にベンゼンを使用した理由は、近くにベンゼンのタンクがあったためである。</p> <p>(3) 投光器のコードリールとコンセントの接点が、擦れあるいは抜けて火花を発生したと推定できる。投光器は防爆構造ではなかった。タンク近くにあったコンセントは三相式で防爆構造の投光器が使えるが、使用したコードリールが三相-単相の変換コードを使用したため防爆構造は使用できなかった。</p> |

| 起回事象・進展事象 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|---|-----------------------------|--|-----------------------------|----------|----------------------------|-----------------------------|--------|----------------------|---|--|----|----------|---------|---|-----------------|----------------------|---|--|
| 起回事象 | <p>タンク下部にベンゼンが滞留</p> <p>【起回事象コード】プロセス状態の変動・異常</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 起回事象の要因 | <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>スチームコイルの洗浄にベンゼンを使用</td> <td>【要因コード】直接要因>物質要因>不適切な物質、使用量</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>総括主任Aがベンゼンによるスチームコイルの洗浄を指示</td> <td>【要因コード】直接要因>物質要因>不適切な物質、使用量</td> </tr> </table> | 1 | スチームコイルの洗浄にベンゼンを使用 | 【要因コード】直接要因>物質要因>不適切な物質、使用量 | 2 | 総括主任Aがベンゼンによるスチームコイルの洗浄を指示 | 【要因コード】直接要因>物質要因>不適切な物質、使用量 | | | | | | | | | | | | |
| 1 | スチームコイルの洗浄にベンゼンを使用 | 【要因コード】直接要因>物質要因>不適切な物質、使用量 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 総括主任Aがベンゼンによるスチームコイルの洗浄を指示 | 【要因コード】直接要因>物質要因>不適切な物質、使用量 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 進展事象・進展事象の要因 | <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td> <p>爆発性混合気の形成</p> <p>【事象コード】プロセス状態の変動・異常</p> <p>要因一覧</p> <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>換気量の不足</td> <td>直接要因>工事・施工要因>工事方法不適切</td> </tr> </tbody> </table> </td> </tr> <tr> <td>2</td> <td> <p>コードリールとコンセントの接点が火花を発生</p> <p>【事象コード】着火源の存在、発火</p> <p>要因一覧</p> <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>投光器、コードリールが非防爆型</td> <td>直接要因>工事・施工要因>工事方法不適切</td> </tr> </tbody> </table> </td> </tr> <tr> <td>3</td> <td> <p>ベンゼンがタンク内で爆発</p> <p>【事象コード】火災・爆発</p> </td> </tr> </table> | 1 | <p>爆発性混合気の形成</p> <p>【事象コード】プロセス状態の変動・異常</p> <p>要因一覧</p> <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>換気量の不足</td> <td>直接要因>工事・施工要因>工事方法不適切</td> </tr> </tbody> </table> | No | 要因(テキスト) | 要因(コード) | 1 | 換気量の不足 | 直接要因>工事・施工要因>工事方法不適切 | 2 | <p>コードリールとコンセントの接点が火花を発生</p> <p>【事象コード】着火源の存在、発火</p> <p>要因一覧</p> <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>投光器、コードリールが非防爆型</td> <td>直接要因>工事・施工要因>工事方法不適切</td> </tr> </tbody> </table> | No | 要因(テキスト) | 要因(コード) | 1 | 投光器、コードリールが非防爆型 | 直接要因>工事・施工要因>工事方法不適切 | 3 | <p>ベンゼンがタンク内で爆発</p> <p>【事象コード】火災・爆発</p> |
| 1 | <p>爆発性混合気の形成</p> <p>【事象コード】プロセス状態の変動・異常</p> <p>要因一覧</p> <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>換気量の不足</td> <td>直接要因>工事・施工要因>工事方法不適切</td> </tr> </tbody> </table> | No | 要因(テキスト) | 要因(コード) | 1 | 換気量の不足 | 直接要因>工事・施工要因>工事方法不適切 | | | | | | | | | | | | |
| No | 要因(テキスト) | 要因(コード) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 換気量の不足 | 直接要因>工事・施工要因>工事方法不適切 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | <p>コードリールとコンセントの接点が火花を発生</p> <p>【事象コード】着火源の存在、発火</p> <p>要因一覧</p> <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>投光器、コードリールが非防爆型</td> <td>直接要因>工事・施工要因>工事方法不適切</td> </tr> </tbody> </table> | No | 要因(テキスト) | 要因(コード) | 1 | 投光器、コードリールが非防爆型 | 直接要因>工事・施工要因>工事方法不適切 | | | | | | | | | | | | |
| No | 要因(テキスト) | 要因(コード) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 投光器、コードリールが非防爆型 | 直接要因>工事・施工要因>工事方法不適切 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | <p>ベンゼンがタンク内で爆発</p> <p>【事象コード】火災・爆発</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 事故発生時の運転・作業状況 | <p>装置・機器の点検・保全中</p> <p>【補足説明】</p> <p>タンク内のスチームコイルの洗浄作業</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



重油タンクの洗浄作業中にベンゼンの爆発

起回事象に関係した人の
現場経験年数

装置・系統・機器

| | | |
|----------------|---|--|
| 起回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 |
| 起回事象に関連した機器 | | 静止機器>タンク>コーンルーフタンク 【補足説明】コーンルーフタンク |
| 発災装置・系統 | 1 | 貯蔵・入出荷設備>貯蔵系 【補足説明】貯蔵 |
| 発災機器 | 1 | 静止機器>タンク>コーンルーフタンク 【補足説明】コーンルーフタンク |
| 事故に関連したその他の機器 | 1 | 電気機器>電線・ケーブル>電線・ケーブル 【補足説明】投光器、コードリール |
| 運転条件 | | |
| 主要流体 | | |
| 材質 | | |

被害状況

| | |
|----------|-------------------------|
| 被害状況（人的） | 死者：なし 負傷者：2名 |
| 被害状況（物的） | タンクは天井が破れ、タンク自体も数センチずれた |
| 被害状況（環境） | |
| 被害状況（住民） | |

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 【補足説明】作業中 |
| 事故の検出・発見方法 | 1 | 五感（異音、異臭、振動、目視など） 【補足説明】異音、目視 |



重油タンクの洗浄作業中にベンゼンの爆発

想定拡大と阻止

重大事故への拡大阻止策
・ 処置

想定重大事故

再発防止と教訓

再発防止対策

1. タンク内の洗浄作業にベンゼンを使用しない。
2. タンク内の洗浄作業では十分な換気をする。
3. タンク内の洗浄作業で使用する電気機械器具には防爆型を使用する。

教訓

安全専門家のコメント

安全専門家のコメント

1. 近くにベンゼンのタンクがあったため、スチームコイルの洗浄にベンゼンを使用したこと、総括主任Aがベンゼンによるスチームコイルの洗浄を指示し関係者も従ったことから、ベンゼンの怖さが認識されていない。ベンゼンは急性毒性および慢性毒性とも強い化学物質で、日本の化学工場で急性毒性による死者を多数出している。
慢性毒性も心配である。ベンゼンを継続的に摂取していると発ガンリスクがある。化学工場で長年働く人にベンゼンを摂取することのないよう万全の管理体制を整えることが必要である。
2. ベンゼンを洗浄油に用いることは前から行われていたのではないか。その時はたまたま爆発限界内に入らなかったと思われる。まさに管理不在、管理者は猛省すべき。工事方法の事前検討不足としか言いようがない。

添付資料・参考文献・キーワード

参考資料（文献など）

- ・ 中央労働災害防止センター、労働災害事例
(<http://www.jaish.gr.jp/jirei/jirei01.html>)
- ・ 消防庁、屋外タンク内の清掃作業中に発生した爆発、危険物に係る事故事例
- 平成8年、P.146-147

▶ 添付資料

▶ キーワード(>同義語)

🔑 電線



重油タンクの洗浄作業中にベンゼンの爆発

- 🔑 貯蔵入出荷設備 > オフサイト設備
- 🔑 ケーブル
- 🔑 円錐屋根タンク > コーンルーフタンク, CRT
- 🔑 タンク > 貯槽
- 🔑 貯蔵系

▶ 関連情報



<http://www.cscs.go.jp/> 中央労働災害防止センター、労働災害事例