



石油化学貯蔵所でメタノールタンクが爆発し4人が死亡

基本事項	
事例番号	00304
投稿日	2009/04/03
タイトル	石油化学貯蔵所でメタノールタンクが爆発し4人が死亡
発生年月日	1987/05/15
発生時刻	
気象条件	天候： 気温： 湿度：
発生場所（国名）	イタリア
発生場所（都道府県、州、都市など）	
プロセス	貯蔵・油槽所

事故事象					
事故事象	<table><tr><td>概要</td><td>Carmagnani社の石油化学貯蔵所で空のタンク43に、新たな製品を貯蔵するため空気による置換作業をしていたところ、突然大きな音とともに爆発が起きた。続いて内にこもるような音がして隣接メタノールタンク44および45が爆発した。タンク43の屋根のマンホール付近で作業をしていた従業員5人の内、4人が死亡し1人が負傷した。 【事故事象コード】火災・爆発</td></tr><tr><td>経過</td><td>（1）事故に関係した4基のタンク（いずれも鋼板製で屋根は1mの厚さの土で覆われたおり、屋根にはベントとマンホールが設置されている、常温で貯蔵） ・タンク43：以前メタノールが貯蔵されていたが、事故発生時は空。 ・タンク44および45：メタノールを貯蔵中、各容積3,000m³。 ・タンク42：内部が3分割され、ノナン、ヘキサン、キシレンを貯蔵中。 （2）貯蔵所の従業員は84人、交替勤務で事故時には15人が勤務していた。 （3）以前メタノールを貯蔵したタンク43に、次はノナンを貯蔵するため準備作業をしていた。タンク内のパージ手法としては水と空気を使う方法があるが、メタノール（水に溶解）とノナン（油）は混合することができないため空気を使用していた。この作業はルーチン作業として従来から行っていた。 （4）タンク43で突然大きな音とともに爆発が起きた。続いて内にこもるような音がして隣接メタノールタンク44および45が爆発し火災が発生した。タンク42も隣接するタンク43の爆発により損傷しヘキサンの蒸気を放出した。 （5）火災により貯蔵所のタンク、配管、建物の窓枠、フェンスが破損し、隣接す</td></tr></table>	概要	Carmagnani社の石油化学貯蔵所で空のタンク43に、新たな製品を貯蔵するため空気による置換作業をしていたところ、突然大きな音とともに爆発が起きた。続いて内にこもるような音がして隣接メタノールタンク44および45が爆発した。タンク43の屋根のマンホール付近で作業をしていた従業員5人の内、4人が死亡し1人が負傷した。 【事故事象コード】火災・爆発	経過	（1）事故に関係した4基のタンク（いずれも鋼板製で屋根は1mの厚さの土で覆われたおり、屋根にはベントとマンホールが設置されている、常温で貯蔵） ・タンク43：以前メタノールが貯蔵されていたが、事故発生時は空。 ・タンク44および45：メタノールを貯蔵中、各容積3,000m ³ 。 ・タンク42：内部が3分割され、ノナン、ヘキサン、キシレンを貯蔵中。 （2）貯蔵所の従業員は84人、交替勤務で事故時には15人が勤務していた。 （3）以前メタノールを貯蔵したタンク43に、次はノナンを貯蔵するため準備作業をしていた。タンク内のパージ手法としては水と空気を使う方法があるが、メタノール（水に溶解）とノナン（油）は混合することができないため空気を使用していた。この作業はルーチン作業として従来から行っていた。 （4）タンク43で突然大きな音とともに爆発が起きた。続いて内にこもるような音がして隣接メタノールタンク44および45が爆発し火災が発生した。タンク42も隣接するタンク43の爆発により損傷しヘキサンの蒸気を放出した。 （5）火災により貯蔵所のタンク、配管、建物の窓枠、フェンスが破損し、隣接す
概要	Carmagnani社の石油化学貯蔵所で空のタンク43に、新たな製品を貯蔵するため空気による置換作業をしていたところ、突然大きな音とともに爆発が起きた。続いて内にこもるような音がして隣接メタノールタンク44および45が爆発した。タンク43の屋根のマンホール付近で作業をしていた従業員5人の内、4人が死亡し1人が負傷した。 【事故事象コード】火災・爆発				
経過	（1）事故に関係した4基のタンク（いずれも鋼板製で屋根は1mの厚さの土で覆われたおり、屋根にはベントとマンホールが設置されている、常温で貯蔵） ・タンク43：以前メタノールが貯蔵されていたが、事故発生時は空。 ・タンク44および45：メタノールを貯蔵中、各容積3,000m ³ 。 ・タンク42：内部が3分割され、ノナン、ヘキサン、キシレンを貯蔵中。 （2）貯蔵所の従業員は84人、交替勤務で事故時には15人が勤務していた。 （3）以前メタノールを貯蔵したタンク43に、次はノナンを貯蔵するため準備作業をしていた。タンク内のパージ手法としては水と空気を使う方法があるが、メタノール（水に溶解）とノナン（油）は混合することができないため空気を使用していた。この作業はルーチン作業として従来から行っていた。 （4）タンク43で突然大きな音とともに爆発が起きた。続いて内にこもるような音がして隣接メタノールタンク44および45が爆発し火災が発生した。タンク42も隣接するタンク43の爆発により損傷しヘキサンの蒸気を放出した。 （5）火災により貯蔵所のタンク、配管、建物の窓枠、フェンスが破損し、隣接す				



石油化学貯蔵所でメタノールタンクが爆発し4人が死亡

		る外部の建物の窓ガラスが破損した。近隣の住民は避難した。 (6) タンク43の屋根のマンホール付近で作業をしていた従業員5人の内、4人が死亡し1人が負傷した。
	原因	(1) タンク43内の空気パージ中、残っていたメタノール蒸気とパージ空気により爆発混合気(6.0%~36%)をつくった。 (2) 着火源は記述なし。従業員のマンホール付近での作業方法に要因があったと考えられる。

起回事象・進展事象				
起回事象		タンク43内でメタノール蒸気とパージ空気により爆発混合気を形成 【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	メタノールのタンクを空気パージする無知 【要因コード】間接要因＞管理・運営要因＞作業の基準・マニュアル類の不備・不十分		
	2	メタノールのタンクを空気パージする無知 【要因コード】直接要因＞情報要因＞物質特性・危険性の評価・検討不足		
進展事象・進展事象の要因	1	タンク43の内部爆発 【事象コード】火災・爆発 要因一覧		
		No	要因(テキスト)	要因(コード)
		1	作業方法に着火源の存在	間接要因＞管理・運営要因＞作業の基準・マニュアル類の不備・不十分
	2	メタノールタンク44および45が爆発し火災 【事象コード】火災・爆発		
	3	タンク42の損傷およびヘキサン蒸気の放出 【事象コード】静止機器の腐食・劣化・破損		
	4	火災によりタンク、配管、建物の窓枠、フェンスが破損 【事象コード】静止機器の腐食・劣化・破損		
5	従業員4人が死亡し1人が負傷 【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・作業状況		装置・機器の点検・保全中 【補足説明】		



石油化学貯蔵所でメタノールタンクが爆発し4人が死亡

	タンク内のパージ中
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】石油化学製品の貯蔵地区
起因事象に関連した機器		その他の機器＞その他の機器＞その他の機器（テキスト入力） 【補足説明】鋼板タンク（屋根は1m厚さの土で覆われている）
発災装置・系統	1	貯蔵・入出荷設備＞貯蔵系 【補足説明】石油化学製品の貯蔵地区
発災機器	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】鋼板タンク（屋根は1m厚さの土で覆われている）
事故に関連したその他の機器		
運転条件		常温
主要流体		メタノール
材質		

被害状況	
被害状況（人的）	死者：4名 負傷者：1名
被害状況（物的）	
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】タンク内のパージ中
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】爆音



石油化学貯蔵所でメタノールタンクが爆発し4人が死亡

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

- ・ パージする箇所のガス濃度を測定するセンサーとアラームの設置
- ・ パージ作業の許可手続きを定める。
- ・ 教育訓練を受けた従業員が作業に当たるようにする。
- ・ 会社および事業所の安全組織の改善。

教訓

安全専門家のコメント

安全専門家のコメント

メタノールを貯蔵したタンクをノナンに変更するため空気パージをしていたとき、爆発が起き4人が死亡した当該事例は1987年に発生した。それまで空気パージをしても爆発が起きなかったのは、

(1) メタノールの爆発範囲が6.0%～36%と、下限が高いためタンク内に残ったメタノールの量が少なければ、この濃度に達することはなかった。

(2) 空気パージの作業で点火源となるものを使わなかった。たまたま静電気が点火源となるケースもなかった。

タンク内は爆発の条件が揃うリスクの高い作業である。守りたいことは、ガスの爆発範囲をつくらないこと、点火源を排除することの二つを同時に実行することである。この原則は、貯蔵タンクだけでなく、ポンプ、貯槽、塔などにも当てはまる。

今まで成功していたのはたまたまだったと考えた方がよい。着火源の特定はできていない(従業員のマンホール付近での作業方法に要因があったと考えられる。)ようであるが、この際の作業方法としては、爆発範囲を作らないことを優先して考えるべきであり、そのためには不活性ガスでパージするしかない。コスト的には余計な経費がかかるが安全には代えがたい。

添付資料・参考文献・キーワード

参考資料(文献など)

▶ 添付資料



石油化学貯蔵所でメタノールタンクが爆発し4人が死亡

▶ キーワード(> 同義語)

- 🔑 屋根のマンホール
- 🔑 石油化学貯蔵所
- 🔑 貯蔵入出荷設備 > オフサイト設備
- 🔑 貯蔵系
- 🔑 メタノール
- 🔑 パージ
- 🔑 タンク > 貯槽
- 🔑 死亡
- 🔑 爆発
- 🔑 ノナン

▶ 関連情報