



# ポリプロピレン製造装置の重合槽において遠隔操作弁誤操作による爆発

基本事項	
事例番号	00265
投稿日	2009/01/15
タイトル	ポリプロピレン製造装置の重合槽において遠隔操作弁誤操作による爆発
発生年月日	1973/10/08
発生時刻	22:07
気象条件	天候： 気温： 湿度：
発生場所（国名）	日本
発生場所（都道府県、州、都市など）	千葉県市原市
プロセス	石油化学・化学

事故事象		
事故事象	概要	<p>プロピレン製造装置の複数基ある重合槽の1基の冷却器を開放洗浄中に停電が起こり、他の重合槽縁切弁を開けるつもりが、誤操作で開放洗浄中の遠隔操作弁を開けた。大量のプロピレン、ヘキサンが噴出し大爆発した。4名死亡、9名負傷。</p> <p>【事故事象コード】火災・爆発</p>
	経過	<p>(1)当日朝、6号重合槽の補助冷却器の洗浄作業を実施。重合槽から補助冷却器へ供給する循環ポンプへの遠隔操作弁は閉止、ポンプのサクション弁は開放、冷却器の入口フランジは取り外していた。</p> <p>(2)21:55 4号重合槽の補助冷却器が不調の為、洗浄作業を開始した。</p> <p>(3)22:01 工場内の変圧器が不調、停電。</p> <p>(4)4号重合槽の洗浄用溶剤の注入停止。補助冷却器への遠隔遮断弁を開けるつもりが、停電の為操作パネルが暗く、間違っって6号重合槽の遠隔遮断弁を開放した。</p> <p>(5)6号重合槽の補助冷却器は、一部開放の為、重合槽の内容物（60 、 1 kpa液化プロピレン5.4トン、ポリマー8.8トン、ヘキサン26トン）の大部分が噴出した。</p> <p>(6)22:07 重合槽から60m離れたペレット工場を中心にガス爆発が起こり、火災に遷移した。</p>
	原因	<p>1.漏洩原因：</p> <p>(1)大気との縁切り状態がシングルブロック自動弁で、下流のサクション弁は乾燥のため開放状態で、機器開放工事を実施した。</p> <p>(2)停電時、誤操作でシングルブロック自動弁を開放し、内容物を噴出させた。</p>



# ポリプロピレン製造装置の重合槽において遠隔操作弁誤操作による爆発

2.着火原因：  
60m離れたペレット工場の電気火花

## 起回事象・進展事象

起回事象	6号重合槽のシングルブロック自動弁状態化 【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	シングルブロック自動弁での清掃工事实施 【要因コード】直接要因>情報要因>プロセス特性・危険性の評価・検討不足									
	2	6号重合槽の補助冷却器の洗浄作業開始 【要因コード】直接要因>人的要因>誤操作・不作為など									
進展事象・進展事象の要因	1	<b>4号重合槽の補助冷却器の洗浄作業開始</b> 【事象コード】静止機器の故障、機能喪失・低下									
	2	<b>工場変圧器不調による停電発生</b> 【事象コード】電気機器の故障・機能低下・破損・劣化 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>変圧器の不調多発</td> <td>直接要因&gt;保守・点検要因&gt;保守・保全不良</td> </tr> </tbody> </table>	No	要因(テキスト)	要因(コード)	1	変圧器の不調多発	直接要因>保守・点検要因>保守・保全不良			
	No	要因(テキスト)	要因(コード)								
	1	変圧器の不調多発	直接要因>保守・点検要因>保守・保全不良								
	3	<b>4号重合槽の遠隔操作弁を開けるところ誤操作で6号重合槽シングルブロック自動弁を開く</b> 【事象コード】プロセス状態の変動・異常 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>誤操作でシングルブロック自動弁を開く</td> <td>直接要因&gt;人的要因&gt;誤操作・不作為など</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>停電による手元の暗さ</td> <td>直接要因&gt;環境要因&gt;作業環境不適切</td> </tr> </tbody> </table>	No	要因(テキスト)	要因(コード)	1	誤操作でシングルブロック自動弁を開く	直接要因>人的要因>誤操作・不作為など	2	停電による手元の暗さ	直接要因>環境要因>作業環境不適切
	No	要因(テキスト)	要因(コード)								
1	誤操作でシングルブロック自動弁を開く	直接要因>人的要因>誤操作・不作為など									
2	停電による手元の暗さ	直接要因>環境要因>作業環境不適切									
4	<b>6号重合槽内容物噴出</b> 【事象コード】漏洩・噴出										
5	<b>60m離れたペレット工場の電気火花で着火、爆発火災</b> 【事象コード】火災・爆発										
6	<b>4名死亡、9名負傷</b> 【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	定常運転中・ルーチン作業中										



## ポリプロピレン製造装置の重合槽において遠隔操作弁誤操作による爆発

況	
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	その他装置>系統(テキスト入力) 【補足説明】ポリプロピレン製造装置系統(計装)
起因事象に関連した機器	静止機器>弁>遮断弁 【補足説明】遠隔操作弁
発災装置・系統	1 その他装置>系統(テキスト入力) 【補足説明】ポリプロピレン製造装置系統(重合)
発災機器	1 静止機器>反応器&反応塔>反応器&反応塔 【補足説明】重合槽
事故に関連したその他の機器	1 電気機器>その他の電気機器>その他の電気機器(テキスト入力) 【補足説明】変圧器
運転条件	
主要流体	プロピレン・ヘキサン
材質	

被害状況	
被害状況(人的)	死者:4名 負傷者:9名
被害状況(物的)	重合設備・ペレット製造設備損傷
被害状況(環境)	ポリマー・モノマー・ヘキサン・水素ガス焼失
被害状況(住民)	付近民家の窓ガラス破損・壁崩れ等12件

検出・発見	
事故の検出・発見時期	1 運転中・日常の点検・検査で検出・発見 【補足説明】運転中
事故の検出・発見方法	1 五感(異音、異臭、振動、目視など)



## ポリプロピレン製造装置の重合槽において遠隔操作弁誤操作による爆発

### 想定拡大と阻止

重大事故への拡大阻止策 ・処置	(1)装置緊急停止 (2)消火活動
想定重大事故	火災拡大、環境汚染

### 再発防止と教訓

再発防止対策	(1)保安管理体制強化 ・保全部門の強化 ・安全管理部門の強化 (2)安全教育と訓練の実施 (3)設備改善 ・外部補助冷却器止め、内部冷却器強化 ・停電時の非常電源、パネル照度の確保 ・停電異常時に、誤判断・誤操作の発生しない操作ボタン配置・単純化の改善の実施 (4)作業改善 ・シングルブロック自動弁のみでの大気開放を止める 仕切り板挿入、工事中の遠隔操作を不可にする
教訓	(1)遠隔操作弁をシングルブロック自動弁状態にしない (2)停電時でも、間違えにくいパネル配置、照明確保が必要

### 安全専門家のコメント

安全専門家のコメント	(1)シングルブロック自動弁に関する事故は、大量漏洩・大事故につながる。しかも過去から現在まで頻発している。まず仕切り板を挿入してシングルブロック状態を避けること、次にミスで自動弁が開けられないよう対策することである。大事故撲滅の基本として、設備設計・工事計画・運転作業のあらゆる場面で細心の注意を払うことである。 (2)事故の前兆として、重合槽の故障、停電が頻発していた。故障を軽減する保全改善を工場の安全文化の一つとして根付かせることが肝要である。 (3)シングルブロック自動弁のみでの大気開放を取り止めることが出来ない場合も考えられます。例外的に以下の対策が考えられます。 自動弁には、モーター駆動弁(MOV)と空気作動弁(AOV)がありますが、MOVの場合にはLTT(Lock Tag Try)が対策として考えられます。AOVの場合にはLTTと同等の対策(例えば、何があっても開かないようにIA配管を取り外す、スイッチに鍵を掛ける、蓋をするなど)が考えられます。当然、対策がしっかり取れていることが
------------	--



## ポリプロピレン製造装置の重合槽において遠隔操作弁誤操作による爆発

確認できるような工事管理体制の整備も重要です。

### 添付資料・参考文献・キーワード

参考資料（文献など） 科学技術振興機構 失敗知識データベース:ポリプロピレン製造装置の重合槽において遠隔操作弁の遠隔操作による爆発

#### ▶ 添付資料



[図 - 1 ポリプロピレン製造装置フローシート](#) (13 KB)



[図 - 2 重合槽まわりの機器と遮断弁の作動機構](#) (10 KB)

#### ▶ キーワード(>同義語)

- 🔑 ポリプロピレン
- 🔑 遮断弁
- 🔑 弁 > バルブ
- 🔑 誤操作 > 操作ミス
- 🔑 反応器 > 反応塔,リアクター

#### ▶ 関連情報