

## 高圧ガス事故概要報告

整理番号 -	事故の呼称 スチームクラッキング装置精留塔の開放整備準備中の火災 (非高圧ガス事故)			
発生日時 2014-8-26 22時25分頃	事故発生場所 神奈川県 川崎市	事故発生事象 1次)火災 2次)	事故発生原因 主)操作基準等の不備 副)	
施設名称 第3スチームクラッキング装置(3SC)	機器 精留塔(T-201)	材質 胴 SM400A 充填物 SUS	概略の寸法 D6.9m×H41m× t14(一部t16)	
ガスの種類及び名称 水素、炭化水素、液化石油ガスなど	高圧ガス製造能力 (温度0度、圧力0Pa) 約165百万m <sup>3</sup> /日	設計圧力 250kPa	設計温度 316°C	
被害状況(人身被害、物的被害) 第3スチームクラッキング装置(3SC)精留塔(T-201)は運転を停止し、開放整備を行うため、プロセスガスをパージ完了後、製造部門から保全部門へ移管する(保全渡し)一連の準備作業中に、製造部門の職員が精留塔マンホール付近からもや状のものが出ているのを視認した。塔内の冷却散水、マンホール閉止及び窒素パージを実施したが、状況が改善されないため、公設消防に通報した。鎮火確認後、塔上部の充填層の損傷、充填層サポートの変形などを確認した。人的被害なし。				
<p>事故の概要</p> <p>この事故は、精留塔の開放整備を行うため、製造部門から保全部門へ安全な状態で移管する(保全渡し)一連の準備作業中、塔頂部の発熱と充填層の発火を防止する目的で散水していたが、散水範囲、散水量ともに不足していたため、塔頂充填層の一部が火災となった事例である。以下、事故の概要を時系列で示す。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>①8/14 第3スチームクラッキング装置の運転を停止</li> <li>②8/23 精留塔(T-201)を開放整備するため、塔内の炭化水素などをパージする目的でスチーミングを開始</li> <li>③8/25 07:00頃、スチーミング停止</li> <li>④12:10頃、精留塔内に残留しているポリマーの発火防止のため、塔頂の散水ノズルより水冷作業を開始</li> <li>⑤19:20頃、規定温度以下となったので、水冷作業を停止</li> <li>⑥8/26 AM、マンホール開放開始</li> <li>⑦18:00頃、塔内に発生する硫化鉄の発熱防止のため塔頂の散水ノズルから散水を開始</li> <li>⑧21:30頃、精留塔上部マンホールからもや状のものを確認。マンホールの一部閉止、窒素パージ、冷却散水で対応</li> <li>⑨22:25頃、状況は改善せず</li> <li>⑩22:33、119通報。マンホールより白煙確認、消火作業開始</li> <li>⑪8/27 02:14、最上部のマンホールの白煙が青白い炎に変化</li> <li>⑫02:19、青白い炎が消失</li> <li>⑬04:30頃、クエンチウォーター配管系により、大量の冷却散水を開始</li> <li>⑭04:40頃、鎮圧状態を確認</li> <li>⑮09:00 鎮火確認</li> </ol>				
<p>事故発生原因の詳細</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>①精留塔(T-201)内の上部にある充填層には、運転中にプロセスガスに起因するポリマー(高温になると発火する可能性がある有機化合物)及び硫化鉄(乾燥す</li> </ol>				

ると空気中の酸素と接触して発熱する危険性がある)が残存する。

②このため、マンホール開放時の発火防止対策として、開放前に塔頂の散水ノズルから散水して 50℃以下に冷却する。マンホール開放後には硫化鉄の発熱を防止するため、塔頂の散水ノズルから散水する。さらに、マンホールからも散水する手順となっている。火災発生などの緊急時は、通常運転時のクエンチウォーター配管から緊急散水する手順となっている。

③調査の結果、空気中の酸素と接触して発熱する危険性がある硫化鉄と高温による発火の可能性があるポリマーが長年清掃されず、残存量が増していたことから、精留塔の上部マンホール開放後の管理において次の 3 項目の条件が重なったことが事故原因と推定された。

1) 散水ノズルの劣化により、本来回転するノズル先端部分が回転せず、散水量、散水範囲が不足して、硫化鉄が十分に湿らない部分が生じていたことから、硫化鉄が空気中の酸素と接触して、急激な発熱が起った。2) 硫化鉄が発熱したことにより蓄熱し、周囲に堆積していたポリマーが発火して火災に至った。3) 精留塔の充填層での、ポリマーの発火による火災拡大のリスクに関する作業手順書に不備があり、本来であれば異常時に散水量を速やかに増加するため、満水保管しておくべきクエンチウォーター配管内の水が抜かれていたため、異常覚知後、速やかに散水量を増加することができず、火災が拡大した。

#### 事業所側で講じた対策(再発防止対策)

①開放整備の準備のための散水状況が健全であることを確保するため、次に示す具体的な手順を手順書に明記した。

- ・通水量、散水ノズルの回転、散水状況と内部の湿潤状態を確認する手順を明記するとともに、その理由を手順書に明記した。
- ・緊急散水を可能とするため、クエンチウォーター配管の地上から塔頂までを満水状態で保持する手順を手順書に明記した。

②異常があった場合、早期に検知できるように、精留塔(T-201)のマンホール開放後、塔内部の監視体制を見直す。

- ・塔内作業の有無に応じた監視体制の強化とガス検知器の設置の可否を検討する。

③精留塔の充填層の堆積物(ファウリング物)が長年清掃されず、堆積量が多くなっていたことから、充填層の差圧を定期的にモニタリングし堆積状況を管理する。

④他工場を含め、事故の水平展開と教育を実施し、再発防止対策を周知徹底する。

#### 教訓(事故調査解析委員会作成)

①装置の長期稼働により、設備内に発火性、発熱性の堆積物などが徐々に増加し、リスクが変化している状況を念頭に置き、定期的にリスクアセスメントの見直しを行うことが重要である。

②塔の内径が大きいと、回転ノズルで塔頂から散水しても、内部では全体が均一には湿潤しないことが想定されるので、乾燥した部分があることも念頭に置いて、安全対策を実施することが重要である。

③非定常作業、開放作業などで、塔槽内に空気(酸素)が入り込むことによって、発火する危険性がある場合は、原則として夜間作業を行わない規定とするか、監視強化(監視人の配置、サーモグラフィなど)を行うことが重要である。

工場長を委員長とする 3SCT-201 火災事故調査委員会を設置  
平成 26 年 9 月まで、19 回開催（事故対応策会議を含む）

備考

キーワード

精留塔、開放整備、火災、充填層、ポリマー、硫化鉄、散水ノズル

関係図面（特記事項以外は事業所提供）

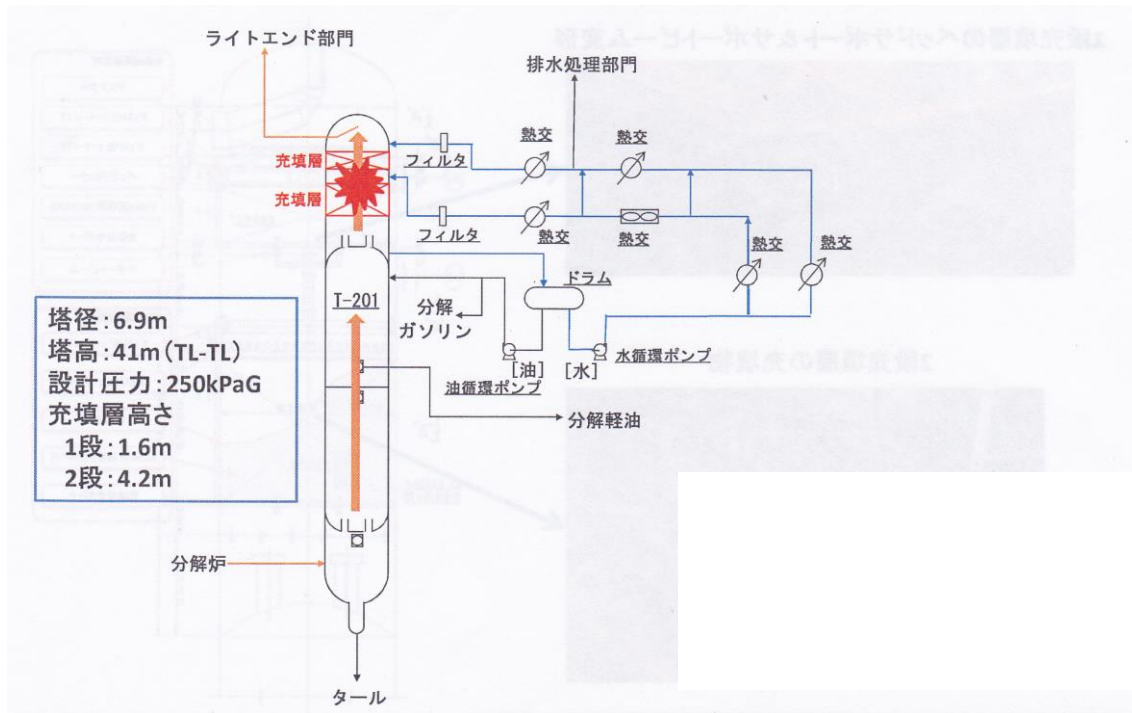


図 1 精留塔(T-201)の概要

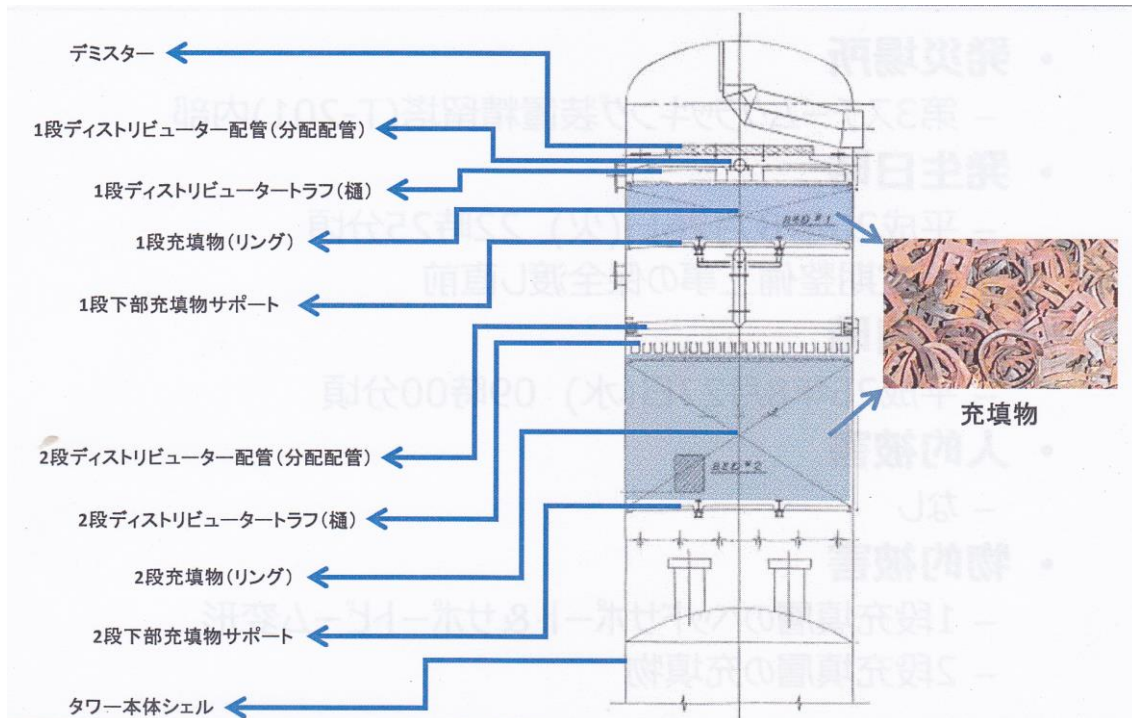


図 2 精留塔上部の充填層の概要

1段充填層のベッドサポート&サポートビーム変形



2段充填層の充填物

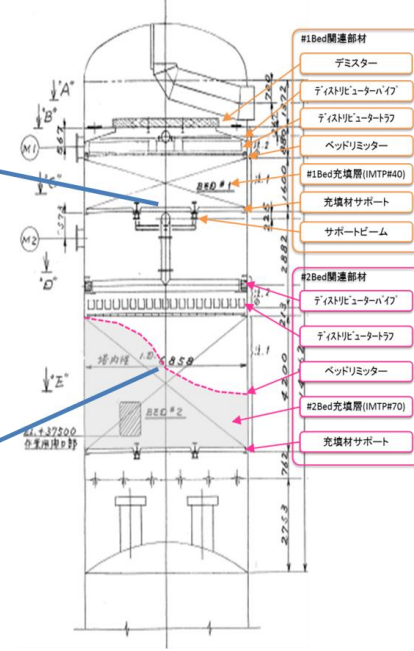


図 3 精留塔上部の充填層の損傷状況



図 4 散水ノズルの散水状況(左:補修前、右:補修後)

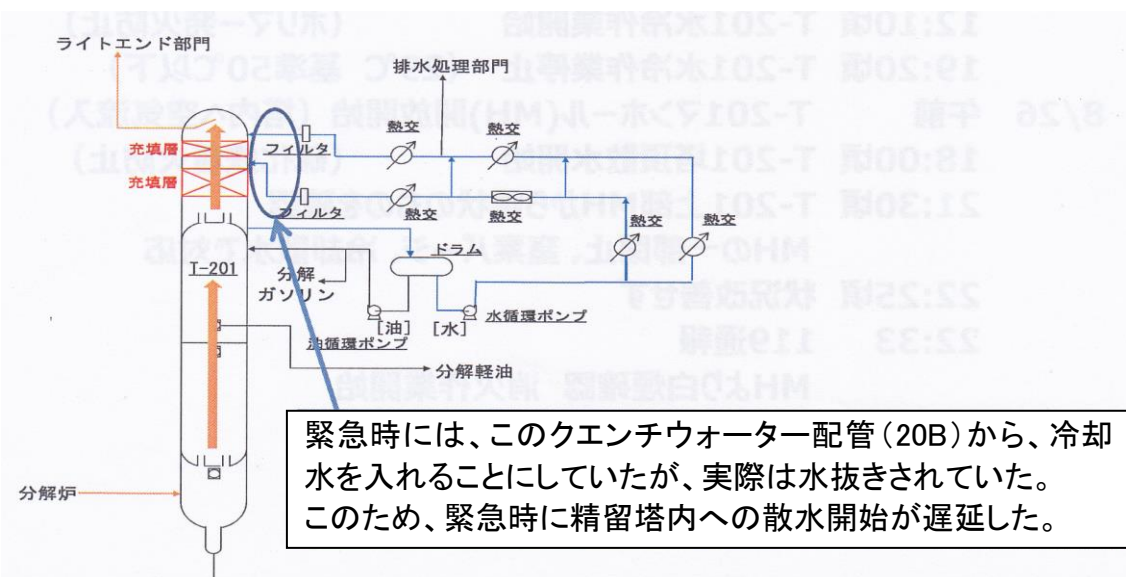


図 5 クエンチウォーター配管(地上から塔頂付近までの配管)の概要

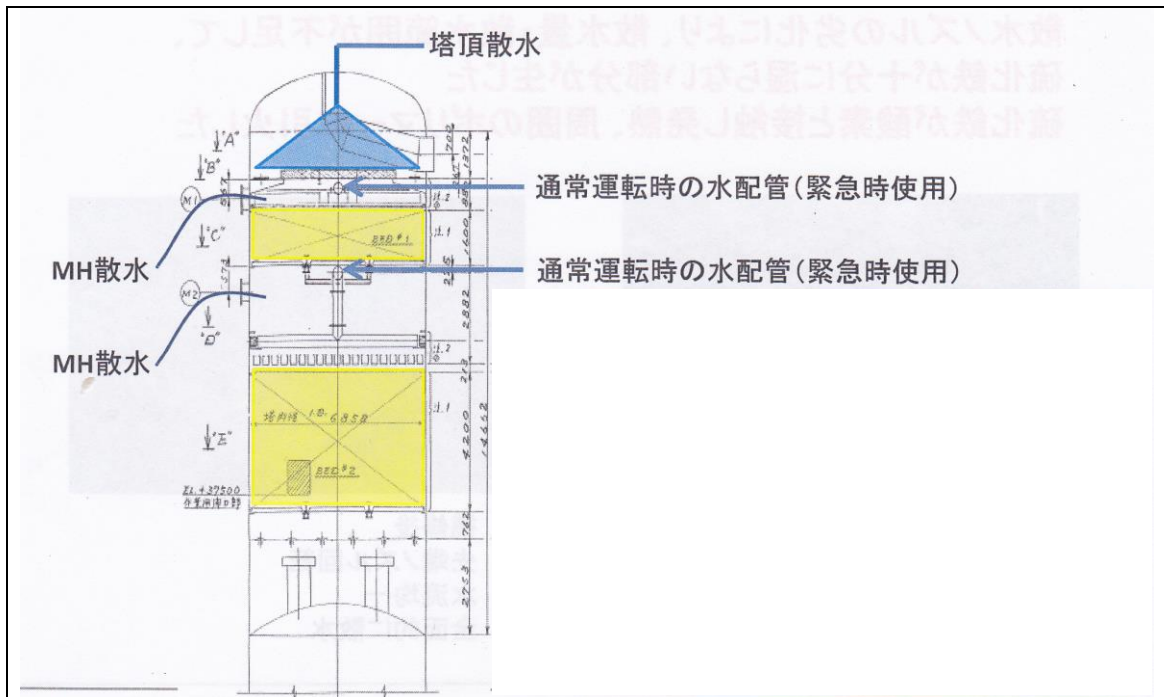


図 6 精留塔開放時の発火防止策の概要