

高圧ガス事故概要報告

整理番号 2003-204	事故名称 高温ガス化炉における発生ガス漏えい		
事故発生日時 2003-8-12 4:23 頃	事故発生場所 山口県		
施設名称 合成ガス製造装置	機器名 高温ガス化炉 平成 14 年 10 月稼働	主な材料 胴部：SB480(肉厚:25mm) マンホール部：SFVC2F (肉厚：157.5mm) 耐火材：クロミア系(マンホール部) クロミア系(ドーム部) 断熱材：アルミ系	概略の寸法 マンホール部：Di = 500mm 胴部：Di=1600mm
高圧ガス名 毒性ガス (H ₂ , CO, CO ₂ , N ₂ , CH ₄ , 水蒸気)	高圧ガス処理能力 425,527 m ³ /D	常用圧力(設計圧力) 900kPa (1.4MPa)	常用温度(設計温度) 200 以下(300) (炉内運転温度： 1,400 ~ 1,500)
被害状況 漏えい 人的被害：なし			
事故概要 合成ガス製造装置の通常運転中、高温ガス化炉の塔頂マンホールノズル部に穴が開き、生成したガスが漏洩するとともに火災が確認された。直ちに装置の運転を停止したところ、炎は2～3分後に自然消滅した。しかし炉内に一酸化炭素などの毒性ガスがあるためスチームバージ及び窒素バージを継続しつつ、炉内温度を下げた。 合成ガス製造装置とは、廃棄プラスチックのケミカルリサイクルを目的として処理温度が2段階のガス化炉を備えた装置である。本装置では、まず廃棄プラスチックを粉砕して溶融固形化し、低温ガス化炉(0.8～1.2MPa, 600～800)で部分酸化・熱分解させてタールや未燃物を含むガス状物質にする。その後、このガス状物質を発災した高温ガス化炉でさらに昇温させて部分酸化を行い、H ₂ , CO, CO ₂ を主成分とするガスを生成する。生成したガスはアンモニア等化学製品の原料として活用されている。			
事故原因 平成 15 年 7 月の落雷時、電圧降下により運転が停止したため、内部点検を行うために高温ガス化炉の塔頂マンホールを開けた。この時マンホールのふたに取り付けられていた耐火材の下部が約 100mm 欠損し、耐火材保持用メタルアンカが一部露出した状態になった。しかし使用可能と判断して補修をせずに運転を再開したが、運転開始後にマンホール耐火材の脱落が始まり、胴部内部の断熱材がスラグを同伴した高温ガスにより溶損消失。そのためマンホール鉄部がむき出しになり 1400～1500 の高温によって溶損、小径の穴が開孔し、大径の穴(145mm×70mm の楕円)に成長した。この開口部より内部のガスが漏洩した。			
再発防止対策 1. 炉内点検のための塔頂マンホールの開放作業中に、マンホール耐火材下部が欠損することがあった。これまでは欠損部分を部分的に補修していたが、補修部分と残存部分が完全に接合せずに運転再開後の脱落に波及するのを避けるため、今後は耐火材メーカー工場にてマンホール耐火材を全面補修した後、装着することにする。 2. 高温ガス化炉マンホール内部の耐火材が脱落した場合に、スラグを同伴する高温ガスと接する可能性がある部分が発生してしまう。当該部分は事故前アルミナ系断熱材を使用していたが、スラグ+高温ガスが接触することにより溶損消失してしまうことが判明したため、当該部分を溶損消失しにくいクロミア系耐火材に変更する。 3. 高温ガス化炉塔頂部の表面温度を光ファイバ式温度計で連続測定していたが、雨養生が徹底されておらず風雨の強い場合には高温ガス化炉塔頂部へ直接雨水がかかってしまい、表面温			

度が正確に測定できていなかった。その対策として高温ガス化炉塔頂部の雨よけを強化し、塔頂部の表面温度測定を正確に行うようにする。

4. さらに熱電対式温度計をマンホールノズル部と塔頂鏡板肩部表面に追加設置することにより、高温ガス化炉の表面温度監視の強化を行う。
5. 『上限目標値』、『上限目安』といった運転上の判断に誤解を招くような記述を改め、あらかじめ定められた温度を超えたら運転を安全に停止する等、通常運転中における管理温度範囲及びプラントの停止判断とする温度を運転マニュアルで明確に規定する。
6. 事故再発防止のために隣接している設備にも、発災設備同様に設備管理基準、運転管理基準の総見直しを行い、水平展開を図る。さらに事業所全体のレベルアップを図るために階層別に必要な教育を実施して再発防止に努める。

教訓

高温ガス化炉開放点検時にマンホール耐火材が脱落していたが問題無いと判断して、補修せずにそのまま使用するという危険予知に関する認識不足や、運転中に塔頂の表面温度計の温度上昇が起きているにもかかわらず、適切な設備停止の措置がとられなかったといった運転管理上の問題もあった。これらは機器の補修基準や運転停止基準が整備されていなかったために発生した事由であり、設備管理、運転管理上の判断基準の明確化が必要である。

さらに背景として、発災したガス化炉は本事業所で2000年秋まで実証を行っていたプラントをスケールアップしたものであり、当該実証炉では様々な条件で運転を行っていたが今回のような重大な設備災害が発生していなかったため、運転条件の変化量が大きくても運転上許容できるといように、運転の判断基準が甘くなっていたと思われる。実用化のためには安定運転が不可欠であるので、運転基準の設定は実証炉の経験を生かし、安全サイドで明確に設定すべきであった。

また、新しい技術に対して、リスクアセスメントの重要性が認識された。

事故調査委員会

事故調査委員会(社内、委員長以下6名。社外アドバイザー2名 及び、事故調査専門委員会(社内、委員長以下12名) 10回開催

関係図面



図1：プラント全景



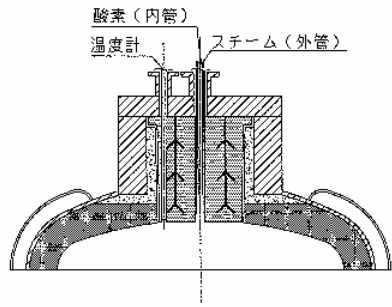
図2：高温ガス化炉






図3：開口部

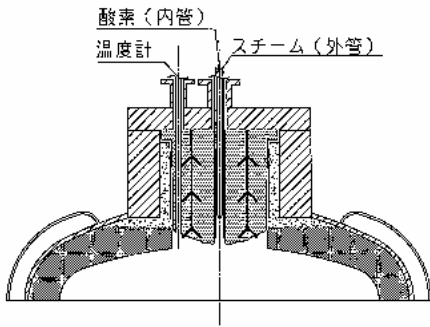


図4：マンホールのふた

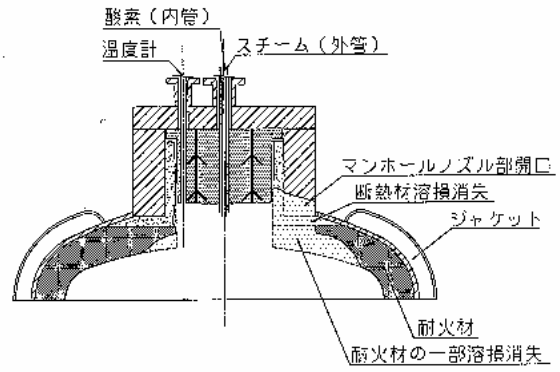


-  耐火材 (クロミア系)
-  耐火材 (クロミア系)
-  断熱材 (アルミナ系)

通常状態



運転前



事故後

図5：事故前、事故後のマンホール耐火材の様子