

高圧ガス事故概要報告

整理番号 2014-217		事故の呼称 ナフサ水素化処理装置の加熱炉内部の異常燃焼		
発生日時 2014-8-20 2 時 20 分		事故発生場所 愛媛県今治市	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) 誤操作、誤判断
施設名称 BTX設備	機器 加熱炉 (写真1)	材質 加熱チューブ: STF410、 炉壁: SS41	概略の寸法 加熱炉 高 10m、幅 6m、奥 11m	
ガスの種類及び名称 ナフサ		高圧ガス製造能力 (温度 0 度、圧力 0MPa) 269,100,015 m ³ / 日	常用圧力 1.81MPa	常用温度 230℃
被害状況(人身被害、物的被害) 平成26年8月20日午前2時20分頃、BTX設備のナフサ水素化処理装置スタビライザーリボイラ加熱炉(F-4102)内部において、ガスバーナーからナフサ留分が流出したことにより、火災が発生した。人的被害および物的被害なし。				
事故の概要 この事故は、BTX 設備の定期修理後に、錆等の閉塞に起因するポンプからの原料供給量の低下を発端に、下流側の燃料ガス系統にナフサが混入したことにより、加熱炉内のガスバーナーで異常燃焼が発生した事例である。事故の概要を時系列で示す。 ①6月22日～8月5日、BTX装置定期修理工事。 ②8月11日、加熱炉の総合気密を実施。 ③8月17日、運転開始準備作業として、油循環運転を開始(20時間実施)。 ④8月18日、バーナーに燃焼ガスを点火し、240℃まで昇温。 ⑤8月19日、接触改質装置運転開始。原料供給量が大幅に変動し、デブタナイザーの蒸留操作が不安定となる。 ⑥8月20日2時3分、燃焼排ガス酸素濃度計が10%→0%に低下し、異常アラーム発報。ボード担当者はドラフト等の運転調整を実施。 ⑦2時20分頃、ボード担当者からフィールド担当者へ現場確認を依頼。当該加熱炉中央部炉床にある覗き窓から炉内を確認したところ、炉床で異常燃焼が発生しているのを確認(図1、2)。係長は装置緊急停止を指示。 ⑧2時29分、計器室から公設消防へ通報。 ⑨当該加熱炉を含むスタビライザー系の縁切り操作及び降圧、炉内温度を下げる操作を実施するとともに防消火設備(スナッフینگスチーム、スチームカーテン)を作動。 ⑩2時36分、公設消防車到着。 ⑪3時6分、関係省庁へ通報連絡開始。 ⑫3時30分、防災本部設置、現地指揮本部設置。 ⑬4時30分頃、加熱炉内温度低下を確認。 ⑭4時53分、市消防本部鎮火確認。				
事故発生原因の詳細 ①異常燃焼発生前に、接触改質装置への原料ポンプのストレーナに多量の錆等のスケールによる閉塞が発生し、原料ポンプへの原料供給量が大幅に減少したため、デブタナイザーへの供給量が減少し、蒸留操作が不安定となり、結果、多量のナフサ留分が塔頂へ運ばれ塔頂受槽の液面が上昇した。				

②その対応として、塔頂受槽の液面調整のためデブタナイザー還流ポンプの操作を行ったが、密度の大きいナフサ留分が含有されたため還流ポンプが過負荷で停止した。 ③その結果、塔頂受槽の液面が急激に上昇し、燃料ガス系へナフサが混入した。 ④混入したナフサは、ノックアウトドラムを経由し燃料ガスバーナから加熱炉内に流出、異常燃焼に至った。異常燃焼に至る前にノックアウトドラムの液面上昇アラームが発報されていたが、ボード担当者はデブタナイザーの蒸留操作に気を取られ、気付かなかった。当時のアラーム量は10件／1分程度であった。(以上全て図3による)
事業所側で講じた対策(再発防止対策) ①運転開始前のスケール除去:油循環によりスケール除去を行うが、長期停止後の場合では循環時間が短かった。今後は20時間程度ではなく、24時間以上実施する。 ②運転開始操作の中断:原料供給量が大幅に変動し、蒸留操作が不安定となった場合には、運転開始操作を一時中断し、処理量ダウン等により運転を安定させる。 ③燃料ガス系統への回収時期見直し:蒸留塔の塔頂受槽から発生するオフガスはフレアの炎が増大しないよう、できるだけ早い段階でフレア系から燃焼ガス系へ回収している。今後は、大幅な液面変動が継続して発生した場合、燃料ガス系への油分流入を防止するために、発生オフガスの回収先を燃料ガス系からフレア系に切り替える。 ④アラームの差別化:ノックアウトドラム液面計のアラーム差別化を行い、確実なアラーム覚知により液面上昇への対応遅れを防止した。また、覚知ミスを防止するために、1分間隔で発報を繰り返すシステムに変更した。 ⑤運転要領の改正及び保安教育:①～③を運転要領に反映させるとともに、①～④を運転員に周知する。 ⑥警報の差別化の所内水平展開:所内の同様な設備について水平展開を実施する。 ⑦人員不足に対し、起動時はダブルシフト体制を採用した。 ⑧重要ポンプのサクシヨンストレーナへの差圧計を設置することを検討中。 ⑨ノックアウトドラム液面高で燃料遮断弁を閉止するインターロックを設置する(構内15箇所)。
教訓(事故調査解析委員会作成) ①スケールの付着の恐れがある設備については、試運転の際には十分な洗浄を行いスケールの除去を行うことが必要である。さらに、スケールの除去を確認するための方法を検討する必要がある。 ②大幅な状態変化が生じた場合等における停止の判断基準と判断責任者を明確にしておくことが重要である。
事業所の事故調査委員会 事故直後の事業所事故対策委員会を4回実施(8/20～22)。その後、環境安全技術委員会が引き継いでいる。
備考 本件は新聞等で報道されている。同事業所における過去の類似事故は、ない。
キーワード スタートアップ、火災、操作基準等の不備(誤操作等)、加熱炉、蒸留塔、ナフサ



写真1 加熱炉

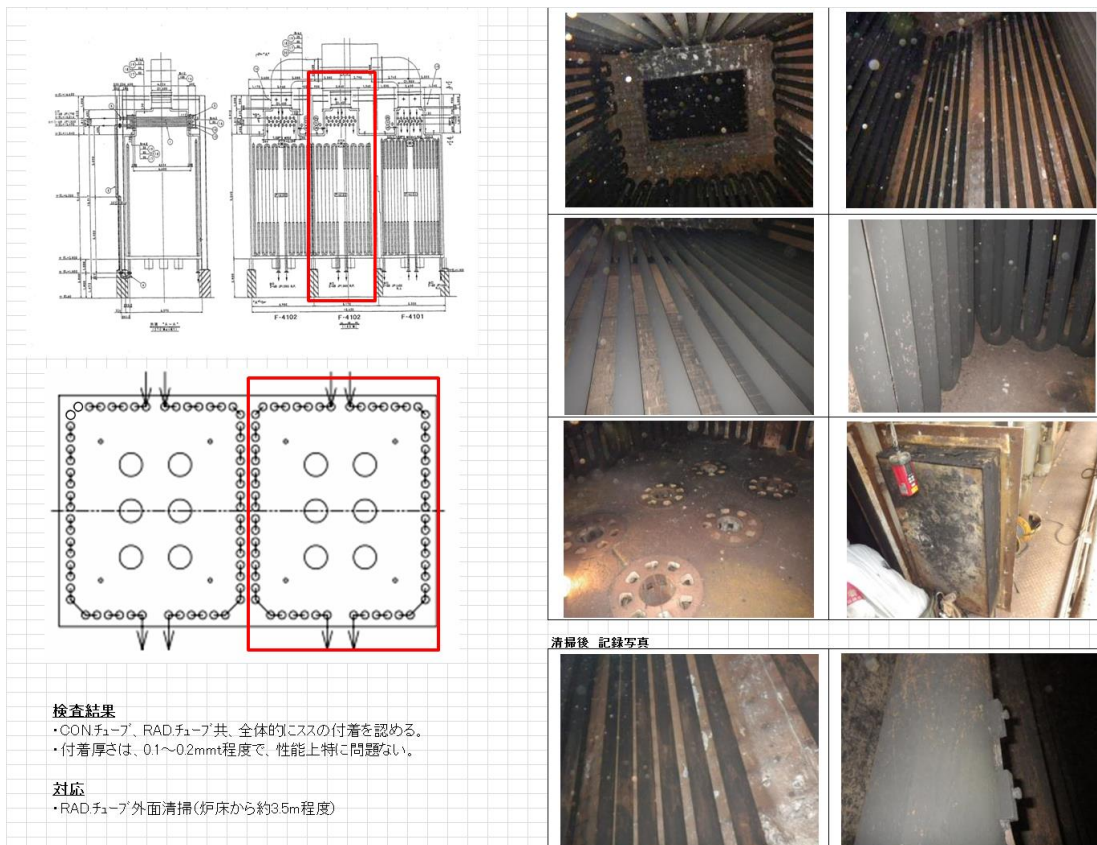
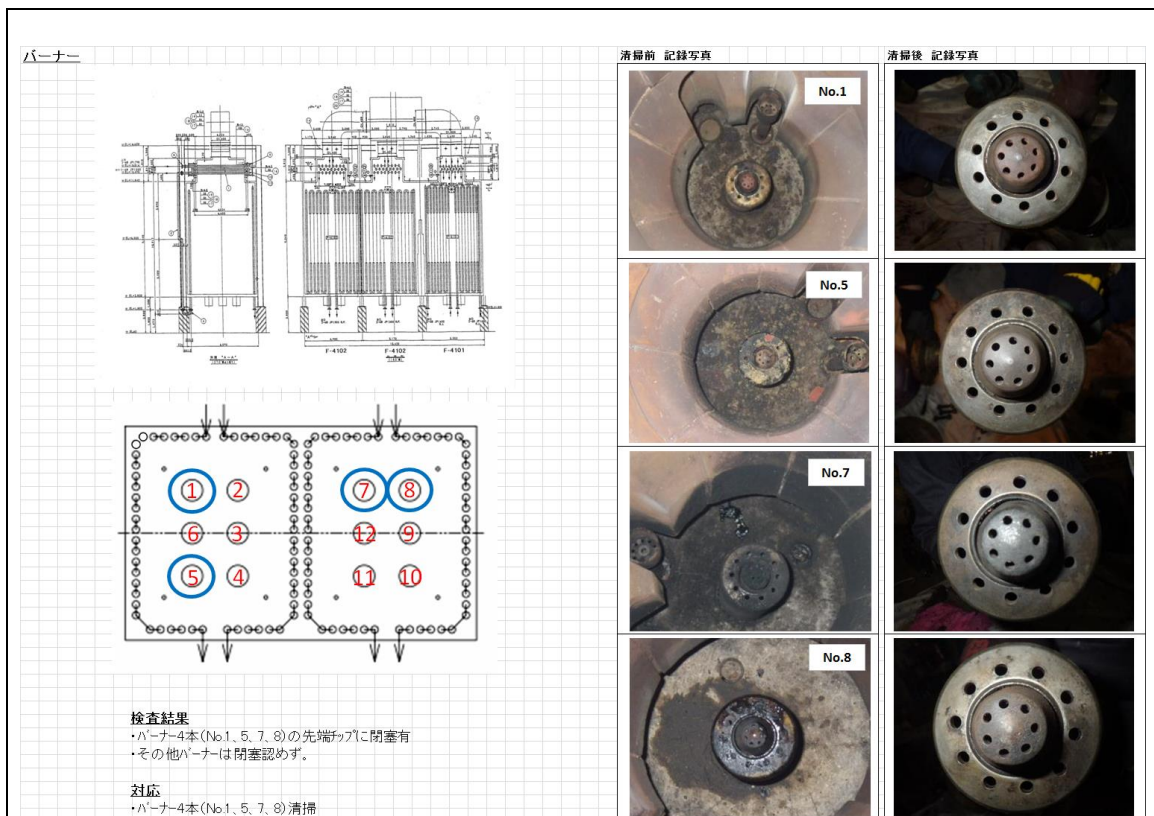


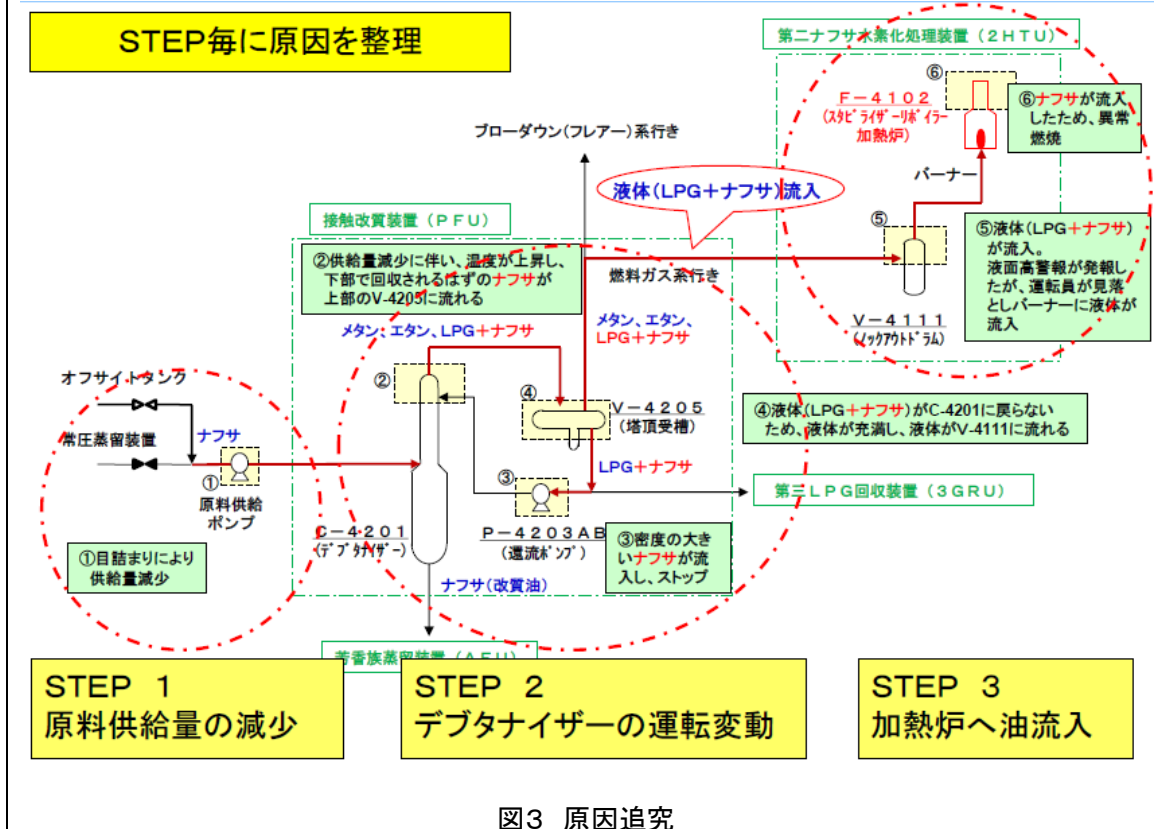
図1 加熱炉内部



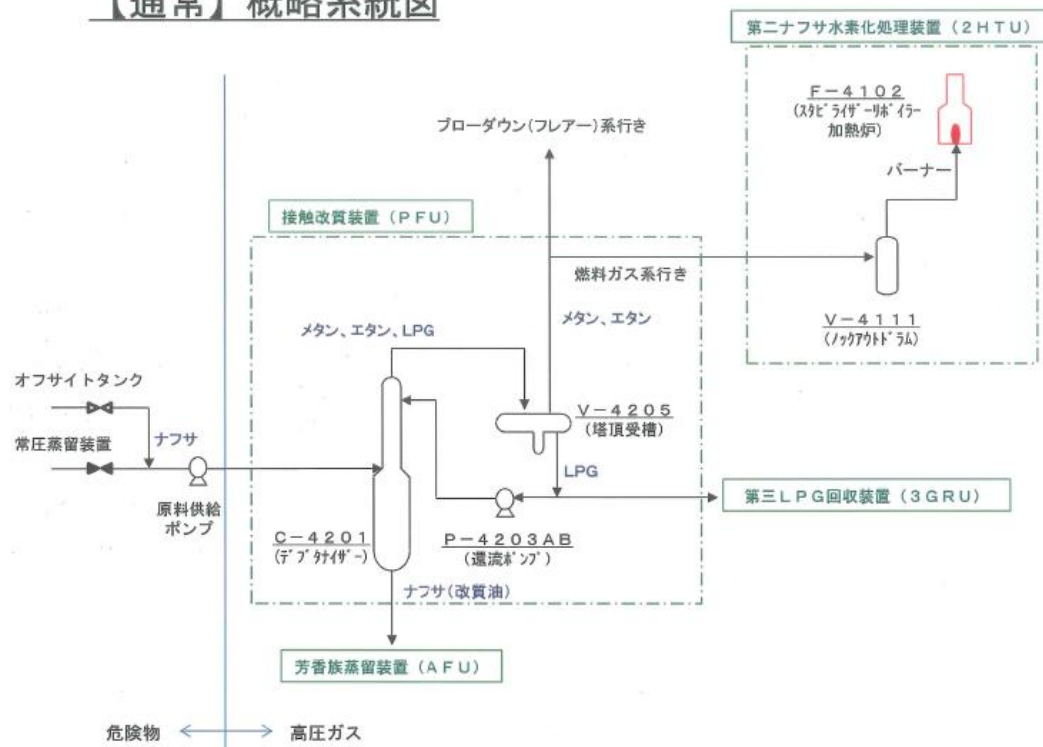
使用していたバーナー : 1, 3, 5, 8, 10, 12

清掃を実施したバーナー : 1, 5, 7, 8

図2 バーナー部



【通常】概略系統図



通常の運転では、ナフサはデブタナイザーの下部から抜き出される。

図4 通常の運転(参考)