

高圧ガス事故概要報告

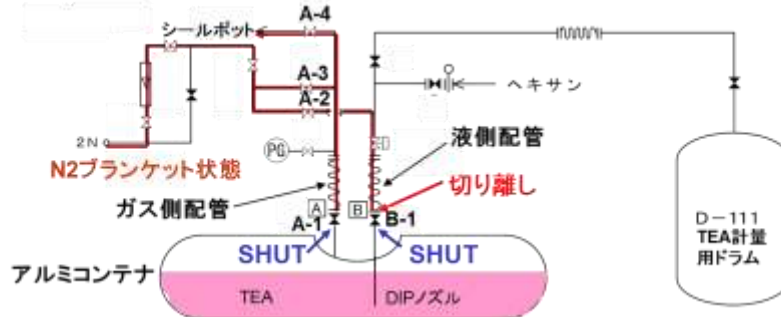
整理番号 -	事故名称 アルキルアルミ建屋内の触媒供給設備の火災			
事故発生日時 2013-8-22(木)11時00分頃	事故発生場所 山口県玖珂郡	事故発生事象 漏えい②、火災	原因 誤操作など	
施設名称 2WAX プラント触媒供給設備	機器名 アルキルアルミコンテナ (1,330 リットル)	主な材料 HW50 (WES)	概略の寸法 ID.1100mm × L2000mm	
内容物 トリエチルアルミニウム(TEA)	高圧ガス製造能力 (危険物施設)	常用圧力 -	常用温度 -	
被害状況 2WAX プラントのアルキルアルミ建屋内において、アルキルアルミコンテナ(以下「コンテナ」という)の交換時、内容物であるトリエチルアルミニウムが接続配管のフランジ継手部より漏えい、火災が発生した(燃焼量 118kg)。アルキルアルミ建屋と触媒供給設備の一部が焼損した(人的被害なし)。				
事故概要 11:00 アルキルアルミ建屋内において、コンテナ交換のため、コンテナと計量ドラムとの接続配管の切り離し時に、コンテナ内のトリエチルアルミニウム(TEA)が接続配管のフランジ継手部より漏えい発火し、火災が発生した。コンテナ内 TEA 残量は 658kg。 2WAX プラントより社内 119 発信 11:06 公設消防への 119 通報、および関係行政へ通報 11:12 指揮本部、対策本部、事務本部、および現地連絡室設置 自衛消防隊により延焼防止のため、周辺に冷却散水開始 11:16 公設消防到着 11:20 触媒供給設備(アルキルアルミ建屋)に対する使用停止命令 11:55 火災が小康状態 14:23 コンテナ上部で若干の炎を確認 酸素遮断のための窒素吹きつけ開始 16:35 鎮圧宣言 18:40 コンテナ内部へ窒素封入。鎮火宣言				
事故原因 ① 事故後の調査結果、コンテナの液側元弁が閉止されていなかった。 ② コンテナの切り離し作業において、コンテナの液側元弁が閉止されないまま、コンテナとの接続配管フランジのボルトを緩めたため、コンテナ内の TEA が漏えい発火し、火災が発生した。 ③ 10:00 頃より、コンテナ交換作業を開始した。この作業は、2 名以上での実施が規定されており、当日は 4 名にて実施した。 ④ コンテナ交換作業は、2 回/年 程度の作業であり、今回は班長 1 名、ベテラン運転員 1 名、経験の浅い運転員 2 名が担当した。 ⑤ 配管内を窒素で置換した後の通常の作業手順を図 1 に示す。 ⑥ 事故当日の作業手順を図 2 に示す。 ⑦ 当日の弁操作はベテラン運転員が実施し、コンテナのガス側 A 弁は閉止したが、液側 B 弁を閉め忘れていた。 ⑧ さらに、弁 A-3、弁 A-4 を閉止していたため、液側配管から窒素が供給され、コンテナ内が加圧状態となった。 ⑨ 液側配管切り離しの際、液側 B 弁が開いていたため、コンテナとの接続配管のフランジ継手の 2 本目のボルトを緩めたときに、コンテナ内の TEA が漏えい、発火し火災となった。				

<p>⑩ さらに、作業前、切替え作業実施に当たって、作業手順と作業分担を確認していなかった。</p> <p>⑪ 作業者は、作業手順を遵守せず、作業にかかわるチェックリストを現場に持っていったが、使用していなかった。</p>
<p>再発防止対策</p> <p>① コンテナ元弁の閉め忘れ 1) 誤操作防止用のクリップを設置、2) 注意喚起の現場表示</p> <p>② マニュアル遵守意識の不足 1) マニュアル遵守指導、2) 変更管理の重要性の再教育</p> <p>③ 手順が決められた経緯、理由の認知不足 1) マニュアルに know why 記載、周知教育</p> <p>④ アルキルアルミコンテナの取扱い(DIP ノズル(液取りノズル)、内圧)の注意点の認知不足 1) コンテナの取扱い教育、2) 教育資料の充実</p> <p>⑤ 作業手順について、共通認識を持たずに実施 1) 手順確認が必要な重要作業のリストアップと運用、2) 周知教育</p> <p>⑥ 頻度の低い作業、危険度の高い作業に対する管理者の安全、体制への配慮不足 1) 低頻度、高危険度作業のリストアップ、2) 専任指揮者を配置する作業のリストアップと確実運用</p> <p>⑦ チェックリストの正しい運用の徹底不足 1) チェックリスト使用の教育、徹底、2) チェックリストの使用状況調査、3) 確実な運用ができるよう見直し</p> <p>⑧ 複数名作業時の役割分担の不徹底(弁を開閉する者、確認する者など) 1) 複数作業時の指示、確認の重要性の再教育、2) 複数作業時のリーダー指名の徹底(周知教育)</p> <p>⑨ アルキルアルミコンテナを取扱う施設への水平展開</p>
<p>教訓</p> <p>① 今回の作業は、経験の浅い職員の OJT 教育も兼ねた作業であった。アルキルアルミは、発火、火災による人的被害も考えられることから、班長は作業前のミーティングなどで、操作手順の確認、作業分担の確認、作業終了時の安全確認など、若手教育を担う立場で、慎重かつ念には念を入れた作業の確認、実施が求められる。</p> <p>② 平成 24 年に発生した爆発死亡事故の深層原因として、ベテラン職員を含めて規則、ルールの軽視が指摘されていた。事故防止、安全操業のためには、自分たちの扱っている設備、化学物質などの危険性を認識し、工場内の協力会社職員を含めた全職員が、ノウハウを身に付けて、ルール厳守、危険予知活動などで頻度が低い作業でも、常に安全を確保することが重要である。</p> <p>③ アルキルアルミコンテナのバルブ取付け部は、操作しにくく、確認し辛い部分であり、普段から特に注意すべき箇所である。他社の事故事例、取扱い状況なども参考にして、リスクの低減を図ることが重要である。</p>
<p>備考</p> <p>アルキルアルミ</p> <p>少なくとも 1 個のアルキル基(一般式 C_nH_{2n+1})がアルミニウムと共有結合している有機金属化合物の総称。危険物第 3 類(自然発火性および禁水性物質)。</p>

この工場では、平成24年4月に発生した爆発死亡事故を受け、社長を委員長とする「抜本的安全検討委員会」を設置、安全への取組みを全社組織で推進していた。その後発生した本事故を含めた事故、異常現象を重く受け止め、平成25年、安全文化特別対策チームを設け、安全再構築プロジェクト活動の見直し、深層原因の解析、安全な工場構築へ向けた取組みの強化などに取組んでいる。

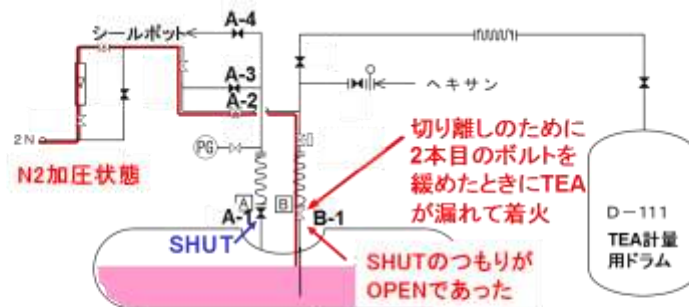
事故調査解析委員会

関係図面



	通常の手順(マニュアル記載)	作業のポイント
1	液側/ガス側配管とコンテナの縁切り 弁A-1、弁B-1閉止	配管(フランジ)切り離し前の 必須要件
2	N2ブランケット確保 弁A-2、弁A-3、弁A-4すべて開	
3	液側配管切り離し Bフランジ切り離し	コンテナ圧力の調整・確認が最後まで行なえるよう、液側から切り離しを行う。
4	ガス側配管切り離し Aフランジ切り離し	

図1 通常の作業手順(配管内を窒素で置換後)



	通常の手順(マニュアル記載)	事故当日の手順	系内の状態
1	液/ガス配管とコンテナ縁切り (弁A-1、B-1閉止)	コンテナ液側弁B-1閉め忘れ、	2Nとコンテナの縁切りなし
2	N2ブランケット確保 (弁A-2、A-3、A-4開)	弁A-3開け忘れ	液側ラインのヘント取れず
3	液側配管切り離し (Bフランジ切り離し)	ガス側Aフランジ切り離し ヘント弁A-4閉止	圧力確認不可の状態、 コンテナ内がN2加圧
4	ガス側配管切り離し (Aフランジ切り離し)	液側Bフランジ切り離し	TEA流出、火災

図2 事故当日の作業手順

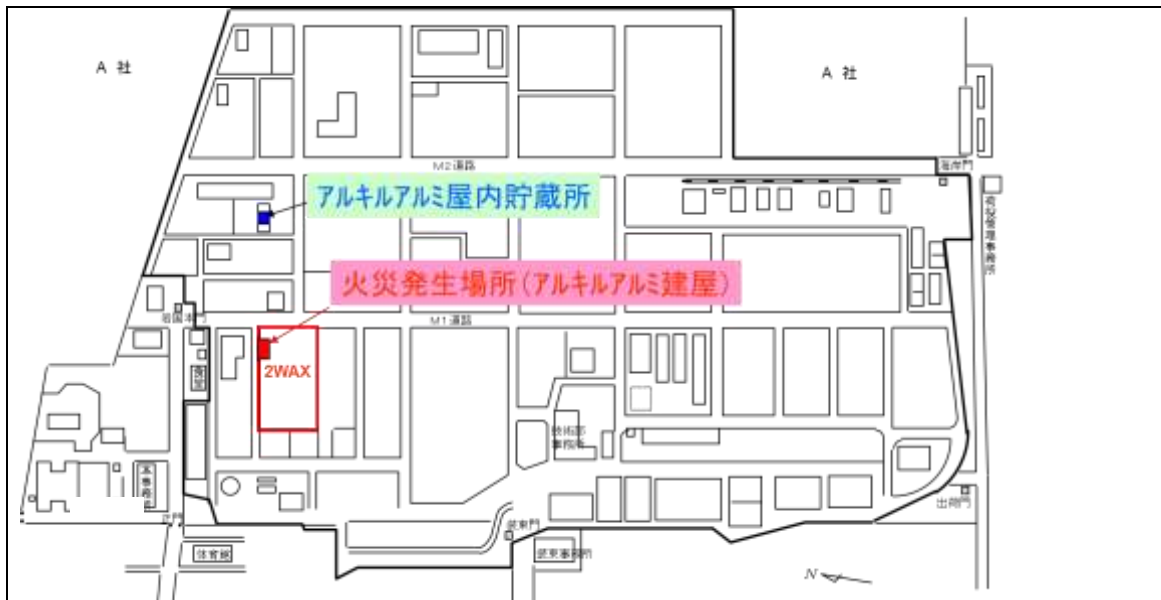


図 3 事故発生場所の概要

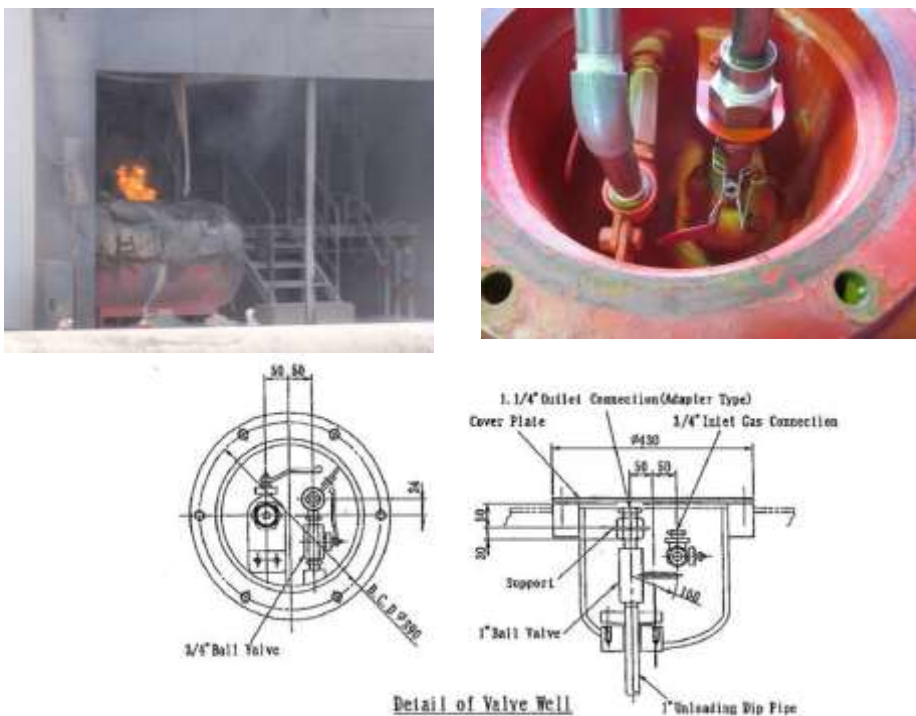


図 4 火災の状況とコンテナ元弁の状況



写真 1 アルキルアルミニコンテナの設置状況