

高圧ガス事故概要報告

整理番号 2008-533	事故名称 アンモニア処理装置の破裂		
事故発生日時 2008-9-5(金) 9時40分	事故発生場所 神奈川県横浜市		
施設名称 アンモニア処理装置	機器名 サンプリング容器	主な材料 SUS304L	概略の寸法 400ml
高圧ガス名 アンモニア	高圧ガス製造能力 0.085m ³ /日(標準状態)	常用圧力 17MPa	常用温度 170℃
被害状況 無届けで設備変更した小型のサンプリング容器を加熱中、液封のため容器が破裂し、アンモニアガスが噴出した(人的被害なし)。			
事故概要 <ol style="list-style-type: none"> ① アンモニア処理装置は、アンモニアの処理温度、質量および処理時間を変化させ、最適化する実験を行うバッチ式装置である。 ② 平成20年1月、アンモニア処理装置の許可を受け、6月には軽微変更が許可された。 ③ 変更後の平成20年8月1日、工事完了届けを提出した。変更後の装置で8月4日～8日に実験が再開された。 ④ 変更許可済みの装置では、オートクレーブに液体アンモニアを導入してから昇温するため、オートクレーブとは別の容器を取り付けるアイデアを検討した。 ⑤ 研究員Aは小型の容器に液体アンモニアを充てんし、加熱気化させたアンモニアガスをオートクレーブに導入しようと考えた。 ⑥ 容器を接続するためには、装置の変更届けが必要であることを研究員Aは認識していたが、このコンセプトをすぐにでも確認したい気持ちから、市販のサンプリング容器(商品名:試料採取用ボンベ)を購入し、手元にあった部品を組み合わせ、所内手続きもせず、さらに県へも無届けのまま既存装置を変更した。 ⑦ 規則に適合しない部品として、1.サンプリング容器器(設計圧力4.6MPa<常用圧力17MPa、高圧ガス製造設備試験なし)、2.継手類(ネジ構造、強度計算なし)、3.バルブ(設計圧力4.6MPa<常用圧力17MPa、高圧ガス製造設備試験なし)、4.フレキチューブ(設計圧力14.9MPa<常用圧力17MPa、強度計算なし)などが使われた。 ⑧ 8月11日～21日、無届け変更した装置を使って、研究員B(経験2年目)に前処理を実施させた(計9回実施)。 ⑨ 次に、後付けの無届け部分を取り外し、装置を許可状態に戻して、当初の方法で8月22日～29日まで実験が行われた。 ⑩ 9月1日～5日(発災当日)まで、ふたたび、装置を無届け変更して実験を重ねていた。 ⑪ このとき、研究員Bは、無届け変更した装置の実験方法では、オートクレーブの処理中にアンモニア圧力が変化するので、アンモニアを所定温度に達するまで、サンプリング容器とオートクレーブをバルブで切り離すことにより、より精度の高い実験が可能と考えた。 ⑫ これまでは、追加したサンプリング容器と圧力計、および安全装置が導通していた状態で実験を行っていたが、⑪以降では、容器の入口バルブ(V-14)とオートクレーブ側のバルブ(V-3)を閉じて実験を行ったことにより、サンプリング容器がオートクレーブの安全装置と切り離されたので、安全装置の全くない孤立した状態となっていた。 ⑬ この危険な状態で、容器に15g(容器容積の46%)のアンモニアを充てんし、4回の実験を行った(実験温度での充てん上限は16g)。 			

- ⑭ 事故当日、25g(容器容積の 90%)を充てんしたため、バルブが閉止されていることで液封状態となり、加温したことで耐圧以上の過大圧力が発生した。
- ⑮ 9:05 容器にアンモニアを 25g 充てんし、オイルバス(設定温度 125℃)で加熱を開始した。
- ⑯ 9:35 オイルバス温度が 124℃であることを確認。
- ⑰ 9:38 破裂音とともにシリコンオイルミストがドラフトの開口部から飛散し、アンモニア警報器が発報した。直ちに装置を停止した。
- ⑱ 安全を確認した後、9:47 事故発生を GM へ報告、事故状況を説明し、10:00 頃、環境保安部門に連絡した。11:05 頃、県工業保安課へ連絡した。

事故原因

- ① アンモニア処理装置(高圧ガス製造装置)が研究員の個人的判断によって、無届けで装置が変更され、高圧ガス保安法で定められた変更届を出さなかった。しかも、この事態を事業所として把握できなかった。
- ② 変更した部分は、実験装置の常用圧力より低い設計圧力であった市販サンプリング容器を使用(高圧ガスでは使用できない容器)し、規則に基づく構造計算、および検査も受けておらず、安全弁、圧力計も取り付けられていないなど、高圧ガス保安法の技術基準を満たしていない構造であった。
- ③ サンプリング容器の充てん上限などの基本的事項を確認せず、低温(-78.5℃)の液体アンモニア(密度 733kg/m³)を約 29g 充てんした。結果として、容器内容積の約 90%の充てんとなっていたため、温度上昇による液封の危険が顕在化していた。
- ④ 容器の出口バルブとラインのバルブを閉止したことでオートクレーブの安全装置から切り離された状態のまま 125℃まで昇温(液密度 347kg/m³)したため、液封状態となっていたことから、液膨張により容器の耐圧性能を上回る過大圧力が発生して破裂した。
- ⑤ 装置変更の際、研究員 A は、サンプリング容器などの部品を発注しているが、購入手続きの上では、発注部品を適用する設備変更の承認有無、基準の適合有無などのチェックはなされなかった。納品、検収後に直接担当者に渡された。
- ⑥ 研究員 A、B は、追加装置の操作手順を文書化しないまま実験を開始し、さらに、思いつくまま、安全性の確認を行わないで、操作手順の変更を行った。
- ⑦ 研究員 C は、9 月からこの装置の担当となったが、文書による引き継ぎもなく、無届けによる装置変更があったことを認識できずに研究員 B とともに実験を行って破裂事故が発生した。
- ⑧ 事故後の通報も迅速なものではなかった。

再発防止対策

- ① 事業所長を議長とする既存の CSR 推進会議、コンプライアンス会議に加え、毎年 1 回、上司と部下が個別面談などを通じて、関係法令に照らし、日常業務に問題ないかを点検するなど、更なる遵法教育および意識改革を図る。
- ② 法令違反またはその恐れのある行為を発見した場合の通報手段として制定されている上司への報告、社内ホットラインの利用についても再教育を行う。
- ③ 全所員を対象とし、安全規則の勉強会を年 1 回以上開催し、所内規則の遵守および安全意識の向上を図る。
- ④ 新たに高圧ガス製造施設を有する各グループから 1 名を「高圧ガス製造施設管理責任者」に任命し、下記のグループ内の管理体制強化を図る。
 - (1) 高圧ガス製造設備の新設または変更内容の調査と確認
 - (2) 操作方法の適合性確認と操作マニュアルの内容確認
 - (3) 新設または変更内容につき、高圧ガス製造施設管理会議への付議の諾否

(4)RA実施と施設担当者への聞き取り調査

(5)法定点検および自主点検の内容確認と実施確認

- ⑤ 全ての高圧ガス製造設備の新設および変更と当該設備の操作方法について適法性および所内規則適合性の審議を行う「高圧ガス製造施設管理会議」を新設する。また、不定期かつ予告することなくパトロールを行い、記録を環境保安担当が一元的に管理する。
- ⑥ 毎月行っている安全衛生パトロールの中で、高圧ガス製造設備を重点項目(仕様に関する聞き取り)としたパトロールを年2回以上実施する。
- ⑦ 電子購買システムによる高圧ガス関連機器の購入にあたって、その用途、仕様、機器リスト等の明細を添付または明記し、チームリーダー、高圧ガス施設管理責任者、グループマネージャーの承認を得ることにより、未承認の高圧ガス製造設備関連機器が購入されることを防止する。
- ⑧ 発災装置は廃止とし、基準に合致させた装置に改め、変更許可を再度申請する。
- ⑨ 高圧ガス製造設備を新設し運転する前に「運転基準書」を作成する。変更する場合も同様に変更する。
- ⑩ 担当者を変更する際は、「引継ぎ書」を作成するとともに、「運転基準書」および「県への申請書類」を申し送る。
- ⑪ 高圧ガス製造設備を新設または変更して運転する前には、安全規則に規定されるリスクアセスメントを実施する。
- ⑫ 今後は、漏えいなどの異常を発見した場合は、すみやかに通報することとし、運転員、スタッフに再徹底する。

教訓

- ① 研究所での法令遵守の徹底、および設備の変更、運転の変更などを組織として抜けなくチェックすることが重要である。確信犯でもすり抜けられないように網掛けを実施する必要があるが、業務におけるコンプライアンスについて、さらに徹底させる必要がある。
- ② 研究作業に当たっても、マニュアルの作成、引き継ぎ体制の整備と確実な実施が必要である。
- ③ 違法な耐圧部品などの購入を防止する購買の仕組みを構築、見直すことも必要である。
- ④ 組織内で独走しやすいグループ(人)を把握するとともに、個人に任せっきりになっている作業、操作、処理項目はないか、安全を管理する仕組みを見直す。
- ⑤ 実験条件、操作手順など、何の根拠もなく、安全も考慮していない、たまたまの成功体験(事故概要⑮)は、大発見を超えて大事故へ発展する。

備考

事故調査委員会

写真・図面

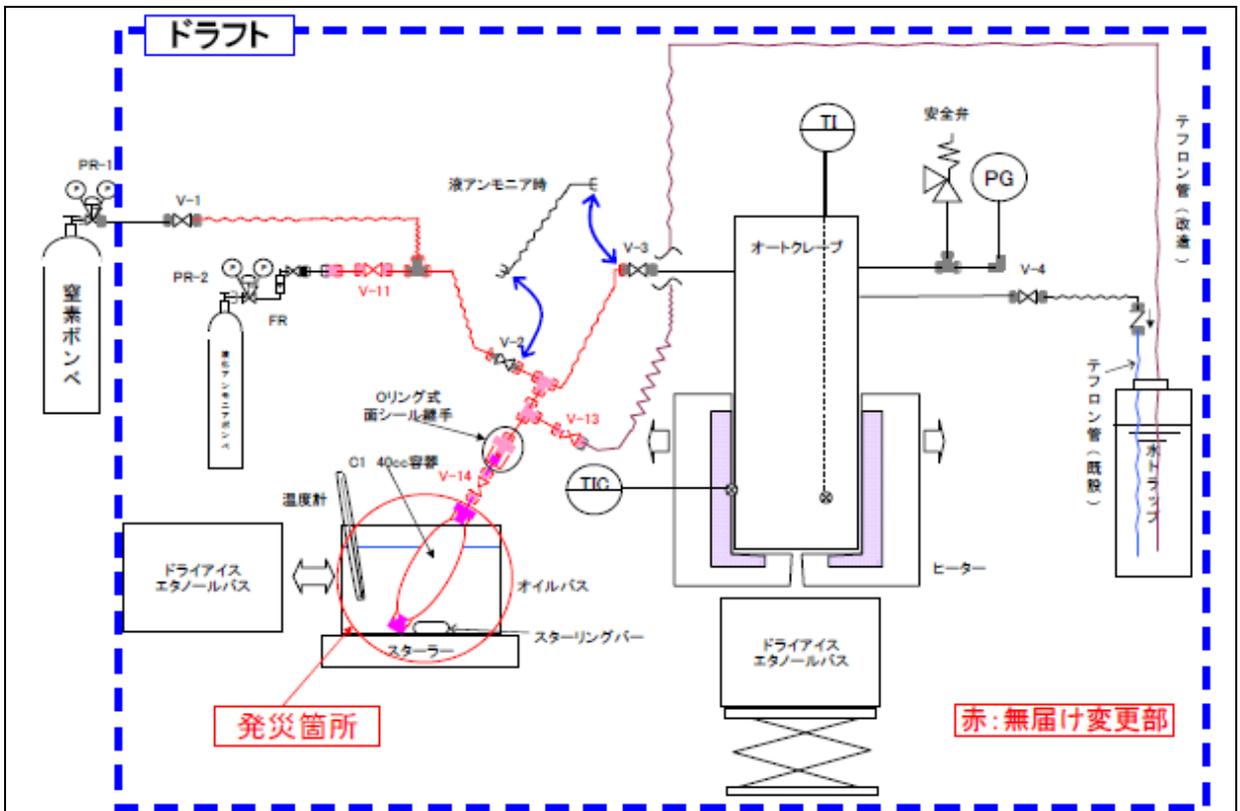


図1 フロー概要

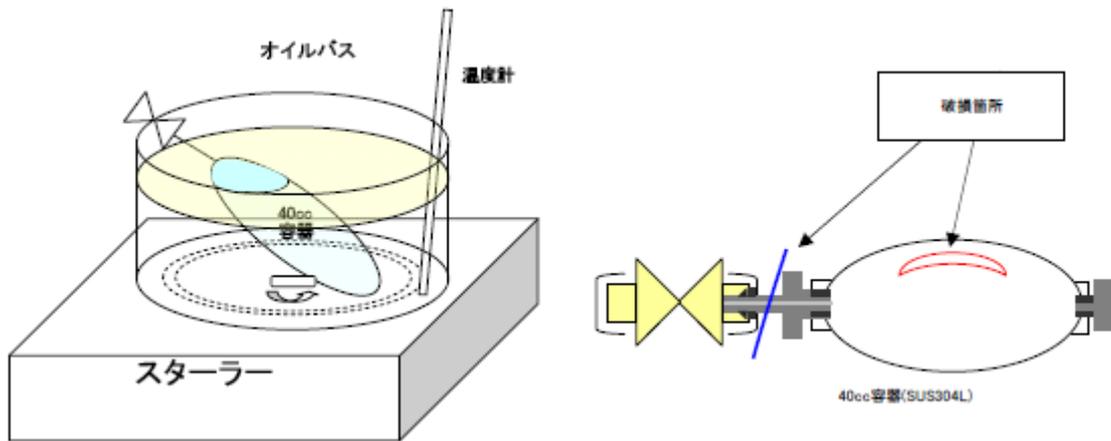


図2 サンプルング容器の概要

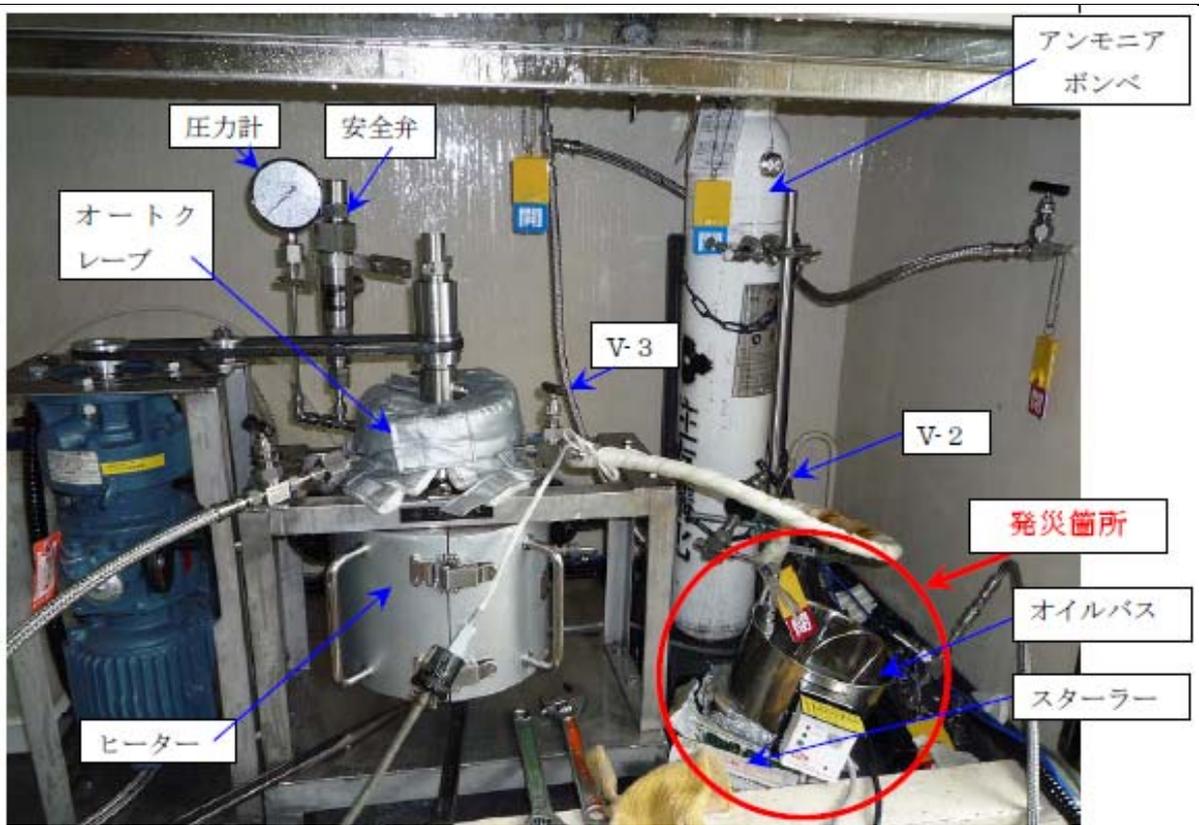


写真1 装置の事故後の状況



写真2 容器の破裂状況