

クリーンルーム保安係員の職務

山形大学工学部 技術部
機器分析技術室 塚 三洋

【はじめに】

現在、クリーンルームで使用されている窒素ガスは、液体窒素タンクから加圧器を通じて昇圧して使用されている。この設備を運転管理するには高圧ガス保安法により「高圧ガス製造保安責任者」という国家資格が必要であり、現在技術職員の相澤慶二氏が保安係員として研究室業務のかたわら職務を行っている。工学部には、奥山澄雄先生と技術職員の長沼博氏が同じ資格をもっておられる。しかしながら、相澤氏、長沼氏は本年度を持って退官される予定であり、更に教員の先生に保守業務をお願いすることはいかなものかと思われる。そこで、私は今後のクリーンルーム維持管理に少しでも協力できればと思い、昨年秋に「高圧ガス製造保安責任者（乙種・機械）」の資格取得を試みた。また、クリーンルームの保安係員の実務経験を積ませて頂いていることからこれまで仕事を通じて学んで得たことを紹介したいと思う。

【高圧ガスとは】

アセチレン以外の圧縮ガスの例

(高圧ガス保安法より)

- 1) 常用の温度において圧力が1MPa以上となる圧縮ガスであって現にその圧力が1MPa以上であるもの
- 2) 温度 35°Cにおいて圧力が1MPa以上となる圧縮ガス

研究室などでよく目にする7m³のポンベ類も購入時は高圧ガスに該当するようである。他にもアセチレンガス、液化ガスについて記載されているがここでは省略する。

【高圧ガス製造保安責任者の資格】

本資格は石油コンビナート等や高圧ガス製造事業所にて製造に係る保安の統括または実務業務を行うのに必要であり、おおまかに下記に分類されている。

1. 甲種化学、甲種機械（大臣免許）
2. 乙種化学、乙種機械（知事免許）

3. 丙種化学（知事免許）

甲、乙、丙の違いは設備のガス処理能力であり、甲種は1日の処理能力が100万m³以上の大規模なコンビナート、石油製造、ガス製造設備を維持管理できる。私が受験したのは乙種機械であり、乙種は1日の処理能力が100万m³未満の設備を担当することができる。

また、乙種機械は受験科目、法令、保安管理技術、学識の3つ全て60点以上であれば合格となる。

【試験結果】

結果は、「合格」であった。また、受験時の乙種機械全国試験合格率は9%であった。

【保安係員登録手続きと再講習制度】

資格取得後に、所定の経験と免状取得後3年以内に再講習を受講することが義務付けられており、再講習後、県に保安係員として届出をすることができる。特に再講習は、初回の講習後から5年毎に改めて講習を受けることが義務付けられている。5年毎の再講習が必要な理由は、今後法律改正される可能性があることと、新しい知識を得る機会、初心を思い出すなどの効果があると私は思っている。

【保安係員としての仕事概要】

現在、相澤氏が保安係員として行っている仕事を簡単に紹介したいと思う。本資格を所持していることから高圧ガス製造事業所の「保安係員」と法律で定義されるのだが、実際はクリーンルーム全体の保安に関する実務を行っている。

一例を挙げると、

- 1) 液体窒素タンク設備の保守管理
- 2) 液体窒素タンク自主点検の監督業務
- 3) 超純水製造装置の保守管理
- 4) スクラパー排気設備の保守管理

- 5) 有機排気設備の保守管理
- 6) クリーンルーム入退出の管理
- 7) クリーンルーム内部の清浄度の管理
- 8) チラー設備の保守管理

等である。クリーンルームは24時間運転されているため、休日深夜でも連絡がとれる緊急連絡体制がとられている。現在、私は(副)保安係員として登録されていることをふまえて設備に異常が発生しないように相澤氏および大嶋研助手の齊藤先生に指導を仰ぎながら経験を積ませて頂いている状況である。以下に仕事の例を2つ紹介したいと思う。

【仕事その①(雪の影響)】

クリーンルームの液体窒素タンク等の設備は、今のところ大きなトラブルのない状況で使用されている。ただ私が心配していたのが冬期間の降雪による設備への被害である。平成18年の冬の米沢は豪雪に見舞われ液体窒素タンクをはじめとするクリーンルーム設備は大量の雪に埋もれる状況であった。例えば、液体窒素タンク上部に付着した雪は業者に依頼して取り除く対策をとっていたようであるが、雪による荷重はひとつ判断を間違えれば大きな事故を引き起こすきっかけとなる。そこで私は液体窒素タンクなどの設備の日常点検実施に際し、自ら作成した点検記録簿をつけるようにした。

点検記録簿をつけはじめた理由は、1月の米沢の朝方の気温が氷点下 -10°C を下回る日が数日あり、クリーンルーム内の装置に冷却水を循環させるチラー用の冷却水補給バルブが凍結してしまうトラブルが発生したためである。

その後、4月になり雪が溶けた後に設備の点検を行った結果、窒素配管圧力計の変形、窒素配管の変形、チラードレン配管の破損など数件の雪の被害が発生していた。被害をうけた設備は、降雪に対して保護カバーを設置するなど雪害対策が必要と思われる。



写真1 液体窒素タンク (H18年1月)



写真2 クリーンルーム用チラー等設備 (H18年1月)

【仕事その②(ガスの取扱)】

—使用頻度が高いガスの取扱について—

クリーンルームや実験室等で使用頻度が高いガスについて注意すべき点について以下に記す。

1. 窒素ガス(酸素欠乏症(酸欠))
室内などの密閉された空間で不活性ガスを使用すると酸欠を起こす恐れがある。例えば、室内で液体窒素を利用して実験などを行う場合は、特に換気に注意することと同時にポータブルの酸素濃度計で酸素濃度をモニターしながら作業を行うことがのぞましい。作業現場における酸素濃度は18%以上に保つ必要がある。
2. 水素ガス

(可燃性ガスなどによる爆発、引火)
可燃性ガスの漏洩引火により爆発や火災が発生する恐れがある。例えば水素が漏洩した場合は、水素自体が静電気放電等で容易に発火しやすいことからガスが漏洩した場合は爆発の危険性が極めて高くなる。このよう

な可燃性ガスの場合は水素濃度モニターを常に使用し、緊急時にはガス非常停止弁などの安全装置を設置する。

3. 酸素ガス（支燃製ガス）

酸素ガスは強力な支燃性があるため、可燃物は酸素雰囲気下で空気中よりも激しく燃焼することが知られている。例えば酸素ポンペを保管する際には、可燃性のガスといっしょに保管しないことや、可燃物と区別して保管することが必要と思われる。また、60%以上の高濃度の酸素を12時間以上吸入すると肺には充血を引き起こし、失明や死に至る危険性があるので注意が必要である。

【おわりに】

高圧ガス製造保安責任者（乙種・機械）の国家試験に合格することができた。更に、クリーンルームの保安係員としての仕事とガスの取扱についても簡単に紹介した。保安係員の見習いの立場で実務経験させて頂いていると、責任の重大さを痛感させられると同時に高圧ガス製造設備を知識なしで取り扱うのときちんと学習した後で取り扱うのでは全く意味が違ってしまうように思えた。つまり設備はきちんと管理運用されていれば安全であるが、知識の無いものが扱えば災害発生の原因となり非常に危険なものになってしまうのである。これは様々な事に共通しており、謙虚に先輩の声を聞き、自分自身が常に向上心を持って学ぶことの大切さを感じた。

【高圧ガス製造保安責任者の免許取得まで】

1. 受験申込み（2005/9/5 インターネット申込）
¥10,000
2. テキスト購入（2005/9/8 高圧ガス保安協会）
¥12,500
3. 受験（2005/11/13 会場山形ビッグウイング）
4. 試験結果発表（2006/1/6）
5. 免許申請（2006/1/18） ¥3,400

【謝辞】

クリーンルーム関係でご指導頂いている大嶋教授、平野助教授、齊藤助手、相澤技術職員の皆様に感謝申し上げます。並びに、本試験受験にご理解を頂くと同時に日頃ご指導ご助言頂いている中川教授、近藤助教授、高野助手、青木秘書に感謝致します。また、小木曾事務長補佐及び（前）三宅企画係長には資格取得費用全般に関してご理解と便宜をお取り計らいして頂き感謝申し上げます。