

コールドエバポレータ（CE）受入側保安責任者に関する研修報告

電気情報系・電気電子工学科 山根 康一

1. 研修日時・場所

日時 平成6年10月17日～18日

場所 10月17日 大同ほくさん（株）研修センター

10月18日 大同ほくさん（株）札幌製作所

2. 研修目的

液化酸素、液化窒素、液化アルゴンおよび液化炭酸ガスをCEで受入する側の保安責任者を養成する為に、高圧ガス取締法令、CE受入に必要な学識および保安管理技術の研修を行う。

3. 研修内容

3.1 研修 10月17日（月） 9：00～17：00

下記の項目について大同ほくさん（株）研修センターにて研修した。

3.1.1 CE受入側に必要な学識および保安管理技術

学識、保安管理技術はコールドエバポレータ取扱い指針テキストにより行われ主にCEの構造、ガスの性質について研修が行われた。

(1) CEとは

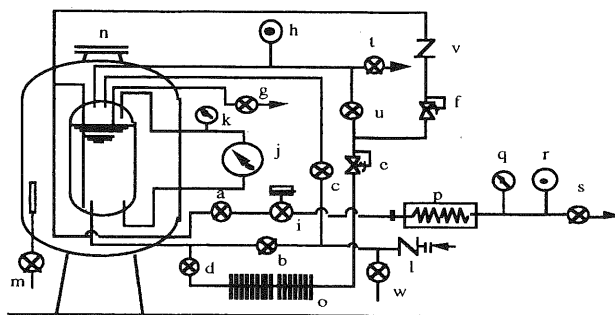
超低温液化ガス等は、その製造工場からタンクローリーで輸送され、消費先の貯槽に移され、ここで貯蔵された後、蒸発（ガス化）させて消費される。このような場合、超低温液化ガス等をタンクローリーにより貯槽に受け入れ、これを蒸発させて、消費系統に送るのがCEである。

また、CEとは貯槽のみをいうのではなく、貯槽からの液化ガスの取り出しを促進するための液面加圧用蒸発器や消費系統へ送る液化ガスを蒸発させる為の送ガス用蒸発器などの機器類も含む総称である。

(2) CEの概要

CEは超低温液化ガス等を貯蔵するための貯槽の役割と消費のために必要とする圧力を発生させる自己加圧式をかね備えた装置である。貯槽本体はステンレス鋼製の内槽と炭素鋼製の外層からなる二重殻構造で断熱層にパーライトを充填し、その空間を真空に保持して高度の断熱性能を保っている。

図1にCEの代表的フローシートを示し、その系統を説明する。



- | | | |
|-------------|--------------|-----------------|
| a. 送液弁 | i. 緊急遮断弁 | p. 送ガス用蒸発器 |
| b. 下部液入口弁 | j. 液面計 | q. 送ガス圧力計 |
| c. 上部液入口弁 | k. 内槽圧力計 | r. 送ガス配管安全弁 |
| d. 加圧弁 | l. 液入口逆止弁 | s. ガス出口弁 |
| e. 加圧自動弁 | m. 真空引口弁 | t. 内槽放出弁 |
| f. エコノマイザー弁 | n. パーライト充填口兼 | u. 加圧ガス弁 |
| g. 検液弁 | 外装安全板 | v. エコノマイザー弁用逆止弁 |
| h. 内槽安全弁 | o. 加圧蒸発器 | w. ブロー弁 |

図1 CEのフローシート

1. 充てんライン (図1の記号、l-b、又はl-c)

タンクローリーから超低温ガス等の受入ライン。入口弁が下部と上部にそれぞれあるのはCEの運転圧力を一定に保ちながら作業を行うためのもので、下部入口弁を用いればCE圧力は上昇し、上部入口弁を用いればCE圧力は下降する。
2. 送液ライン (a-i-p-s)

貯槽の底部から超低温ガス等を取り出すライン。送液弁a、緊急遮断弁iを通り、送ガス用蒸発器pでガス化され、消費者に供給される。
3. 加圧ライン (d-o-e-u)

貯槽底部から超低温液化ガス等を取り出し、加圧用蒸発器oでガス化させ加圧自動弁e、加圧ガス弁uを経て、貯槽頂部に送られ貯槽液面を一定圧力になるように加圧する。
4. エコノマイザーライン (u-f-v)

CEは高度の真空を保持した断熱貯槽ではあるが、運転停止時には外部からのわずかな熱侵入によって超低温液化ガス等は気化し、貯槽上部空間にたまり、圧力上昇を起こす。
この圧力上昇を引き起こした余分なガスをCE使用開始と同時に液送ラインに合流させ消費者に送ることにより、圧力を下降させる。
5. 検液ライン (g)

CEに充てんするとき、過充てんを防止するために最大充てん量をチェックするための弁である。
6. 放出ライン (t)

緊急時等必要に応じ、CEの上部からガスを外部に放出するための弁ある。

以上、上記の系統と機能について、特に時間を割いて詳しく研修を受けた。その他に、貯槽自体の構造、C E設置上の基準、設置の際の位置、設備の構造、タンクローリーからの受入充てん時の基準、その他一般注意事項について研修を受けた。

3.1.2 高圧ガス取締法令

C Eを取り扱うにあたり、これに関与する高圧ガス取締法令を理解する為に、高圧ガス取締法抜粋版により、C Eに係る項目に厳選して研修が行われた。C Eに関する事項として、高圧ガス取締法令、一般高圧ガス保安規則より、高圧ガス取締法の目的、高圧ガスの定義、製造の許可、高圧ガスの貯蔵、消費の許可、定期自主点検、保安教育、定置式製造設備等の基準などについて研修が行われた。

3.1.3 C Eに関する事故報告と対策

C Eは取扱が簡単であり安全なものとしていたが、平成4年8月に北海道石狩郡石狩町の食品工場において、液化窒素貯槽の破裂事故が発生した。本件事故では工場が半壊するとともに、半径約400mの工場の窓ガラス等が破損、C Eの断片が最大350m飛散する等の被害をもたらした。

本件事故原因は、圧力上昇からC Eを守る為の安全弁のもと弁が人為的に閉められており、この為C E内の圧力が異常上昇し、破裂に至った。この事故は取扱者のC Eおよび高圧ガスに関する理解不足から来ており、これらを十分理解していれば、起こるはずのない事故であった。このことから本研修では、あらためてC Eの構造を理解するよう求められ、繰り返し構造等について研修が行われた。

3.2 工場見学 10月18日(火) 10:00~11:30

石狩郡石狩町にある大同ほくさん(株)札幌製作所において実物のC Eを見てその構造について研修が行われた。北海道でC Eを製造および補修しているのは、この工場だけであり、道内に設置されているもののほとんどは当製作所で作られたとのことであった。この工場には製造中、および補修中のC Eが約20基ほどあり、前日の研修で行われた構造と照らし合わせながら、内部の構造や実際の配管、バルブの配置などについて説明を受けた。また安全弁および安全弁の元弁については特に詳しく説明を受け、事故防止の為の説明を受けた。

4.まとめ

今回の研修では、実際にC Eを取扱っている事業者を対象として行われた。しかしC Eの取扱いには、高圧ガス法の規制が少ないこともあり、事業者は高圧ガスに関してエキスパートでない者が多く、そのため過去に事故が起きていることから、今回の研修ではC Eの構造、ガスの性質、安全管理について徹底して行われた。また研修者からも数々の質問が出され、C Eに関する安全意識の高さがうかがえた。