

東京大学 低温センター ヘリウム液化システム・供給業務 概要

○阿部美玲、市原博、加茂由貴、早坂洋、佐藤幸一

東京大学 低温センター

1. はじめに

東京大学低温センターヘリウム液化システム概要については平成 20 年度京都大学総合技術研究会^[1]で報告した通りであるが、今回の発表では、その後の液化システム稼働状況・ヘリウム汲出しポンプのトラブル・ヘリウム管理業務システム化の進捗状況について報告する。

2. 液化システム稼働状況

図 1 に当センターから各研究室への液体ヘリウム配達量の推移をまとめた。液化機(Linde 社 L280)は、平成 18 年度末の導入以降、液化不能に陥る 3 度のトラブルに見舞われた^[1]ものの、2008 年 12 月メーカーより新タービンの提供を受けた後、大きなトラブルは発生していない。また、2009 年度までは液化機のトリップ(異常停止)が年度前半に集中する傾向があったが、メンテナンス計画の見直しを図った結果、発生頻度を月 1~2 回程度まで減らすことができた。

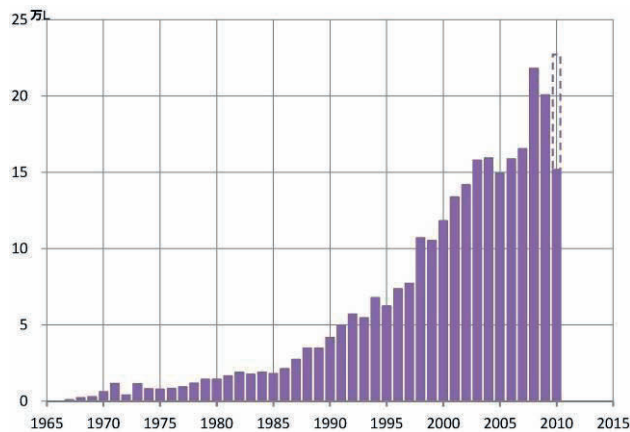


図 1 液体ヘリウム配達量の推移 (点線は予想)

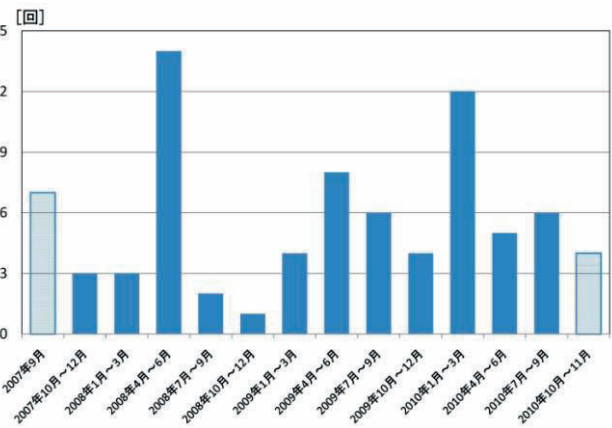


図 2 3か月毎のトリップ発生日数

3. ヘリウム汲出しポンプのトラブル

小分け容器への汲出し作業は、ヘリウム汲出しポンプを使って行っている。2010 年 2 月に汲出しポンプが全く動作しなくなるトラブルが発生したため、ポンプを取り出しメーカーによるオーバーホールを受けたものの大きな異常は見つからず、6 月下旬に再度取り付けた。その後も汲出し中に回転が止まる・動作条件が整っても回らないといった現象が続いたため、発生時の 5,000L 容器の内圧などを調査したが、傾向はみつからなかった。

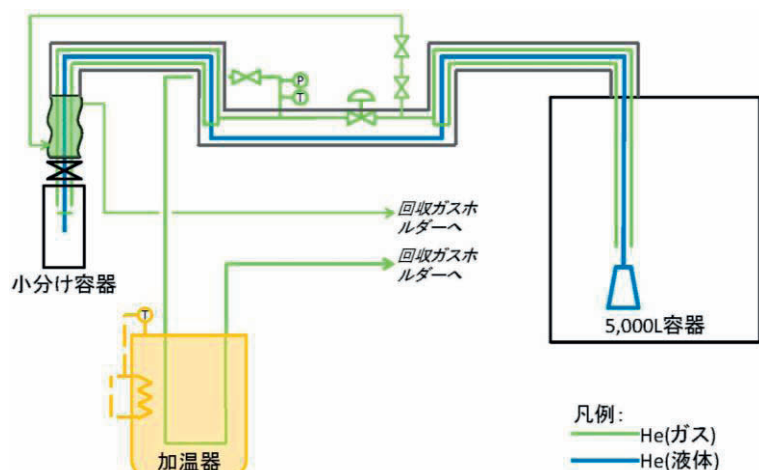


図 3 汲出し三重管のフロー(概略)

一方で、汲出しシステムの回収ガスラインにある加温器のヒーター(図 3)の使用時にポンプの入力電圧に非常に小さいノイズが乗ることがわかった。この電源ノイズが原因と断定はできないが、汲出し作業中は加温器を停止するようになったところ、ポンプが動作しない現象は起こりにくくなった(表 1)。数回停止したケースはあったが、いずれも小分け容器の残量が極端に少ない場合がほとんどだった。小分け容器圧力が急上昇したときにポンプにかかる負荷が上がって停止していたとすると、加温器を停止したことで小分け容器の蒸発ガスが回収ラインへ逃げやすくなって内圧上昇が緩やかになり、ポンプ停止が起こりにくくなったのではないかと推測している。

表 1 ポンプ不動作発生回数

年月	回数
2010年8月	18
2010年9月	21
2010年10月	15
2010年11月	4
2010年12月	3

(10月下旬に加温器使用休止)

4. ヘリウム管理業務システム化の進捗状況

平成 21 年度高エネルギー加速器研究機構技術研究会で報告した通り^[2]、ヘリウム管理に関する情報の一元化及び研究室と低温センターとの情報共有を目的としてヘリウム管理業務のシステム化を進めている。表 2 に、本案件の進捗状況と今後の予定をまとめた。

表 2 低温センターヘリウム管理業務システム化 進捗状況と今後の予定^[1]

機能	従来の方法	新システム	進捗・予定
(A)ヘリウム供給申込	メール→供給表へ記入(手書き)	ウェブサイトで入力→データベース登録	運用開始
(B)持出・返却管理	小分け容器搬出・搬入時にロードセルで液計量→(1)供給表に記入(2)PC に入力	ロードセルで液計量→データベース登録	2011 年上半期開始
(C)在庫情報入力	メール(自由書式)→Excel で集計	ウェブサイトまたは管理者用アプリで入力→データベース登録	2011 年 4 月開始
(D)流量計情報入力	メール(自由書式)→ Excel で集計	ウェブサイトまたは管理者用アプリで入力→データベース登録	2011 年 4 月開始
(E)回収率算出	(C)(D)の集計から Excel で算出	管理者用アプリでデータベースから算出	2011 年上半期開始

5. まとめ

今回は、運転状況・トラブル事例・システム化の取り組みの現状を報告した。特に、ヘリウム汲出しポンプについては汲出し三重管の再設計も含めた改善の余地があり、より作業性を向上させ漏れが少ないシステムを構築したいと考えている。なお、システム化については次回以降の技術報告会などで詳細を報告する予定である。最後に、ヘリウム管理業務システム化を始め日々アドバイスをいただいている東京大学物性研究所土屋光氏、鷺山玲子氏に厚く御礼申し上げます。

6. 参考文献

- [1]平成 20 年度京都大学総合技術研究会, 「東京大学のヘリウム液化システム」, 同報告集第 1 分冊 p266-267
 [2]平成 21 年度高エネルギー加速器研究機構技術研究会, 「ヘリウム管理業務のシステム化(1)」, 報告集 2-006