

Title	ヘリウム液化業務並びにヘリウム不足について
Author(s)	木村, 一郎
Citation	国立大学法人北陸先端科学技術大学院大学技術サービス部業務報告集 : 平成24年度: 85-88
Issue Date	2013-08
Type	Others
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/11910
Rights	
Description	

ヘリウム液化業務並びにヘリウム不足について

技術専門職員 木村 一郎

工作棟ヘリウム液化室

1. はじめに

平成 24 年度に行ってきた主にヘリウム液化業務並びにその他質量分析業務等について、報告する。また、平成 24 年末からのヘリウム逼迫状況について述べていく。

2. ヘリウム液化業務

ヘリウム液化室の業務としては、以前の業務報告書^{[1][2]}でも述べているが、ヘリウム液化設備の保守点検、液体ヘリウムの製造、供給、検査、故障時の修繕作業、高圧ガス並びに寒剤の取り扱いの保安教育などがあげられる。以下に平成 24 年度のそれぞれの業務について、液体ヘリウム製造および供給、検査、メンテナンス作業について報告する。

2.1 液体ヘリウムの製造、供給

ヘリウム液化室の主たる業務として、液体ヘリウムの製造、液体ヘリウム容器への移充填、および利用者への供給があげられる。

下記に液体ヘリウム供給開始当初からの年間供給状況(表 1)及び平成 24 年度の月別供給状況(表 2)、供給先内訳(図 1)を示す。

液体ヘリウムの製造並びに供給について、全国的なヘリウムの窮乏により本学もヘリウム購入量が激減し、本学内需要に見合う液体ヘリウムを製造できない状況に陥った。それに伴い平成 24 年 12 月頃から供給の制限を行っている。その影響で、年間供給状況及び月別供給状況にも示している通り、供給量が激減している。液体ヘリウムの製造については、定常的に供給できるよう体制を維持していかなければならない現状があり、液体ヘリウムの供給量が激減してもそれに比してヘリウム液化機の運転時間がそれほど減少することはなかった。前年の運転時間は 633 時間であったが、今年度(平成 24 年 4 月～平成 25 年 3 月)は 526 時間であった。

液体ヘリウム供給先は、液体ヘリウム利用共通装置(PPMS, 各 NMR 装置, FT-ICR-MS, SQUID)および液体ヘリウム利用研究室である。今年度も共通装置全般と研究室でおおよその使用割合は 4:6 であるが、供給制限以降は、共通性や利用頻度の高い共通装置にのみ供給を行っている。また、これら供給の制限により、共通装置である PPMS, FT-ICR-MS(BioAPEX70e)及び一部の NMR に関して、平成 24 年 12 月～平成 25 年 2 月にかけて消磁を行わざるを得なかった。

他に、液体ヘリウム以外の供給作業として、SQUID 用冷凍機の充填ガス及び、装置に液体ヘリウムを充填するための圧縮ガスとしてヘリウムガスの供給も行っている。これらに利用する 7 m³のヘリウムボンベは、年間 10 数本ほどである。

また、ヘリウムガスの回収率は年平均 77%であったが、このヘリウム逼迫状況で、購入もままならない状況があり、最低限のヘリウム供給を維持するためにも、回収率の向上に向けて、より一層留意して作業にあたって行こうと考えている。

ヘリウム供給状況(年別)

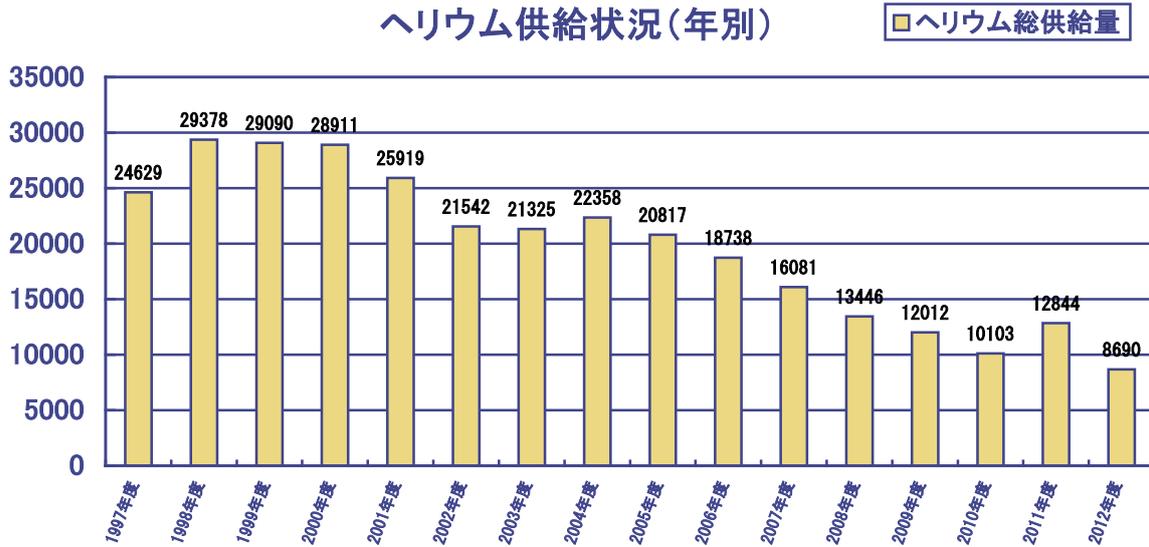


表 1

液体ヘリウム供給状況(月別)



表 2

ヘリウム供給先内訳

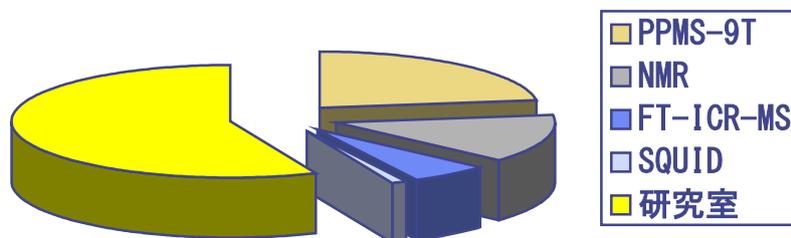


図 1

2.2 ヘリウム液化設備の定期自主検査・開放検査実施並びに保安検査の受検

ヘリウム液化室は、高圧ガス保安法の第一種製造事業者として、監督官庁の許可を受け、設備の保安、保守管理、製造の業務にあっているが、これらの高圧ガス設備は、1年に1回以上の定期自主検査が義務付けられている。この検査を平成24年4月に行った。

また石川県庁の保安検査を平成24年5月中旬に受検し、高圧ガス保安上支障がないかどうか設備の外観検査や、気密検査並びに書類審査(保安係員の高圧ガス取扱者免状、定期自主検査成績書、運転日誌並びに保安教育計画実施記録等の書面の確認)が行われた。その書類審査の際、検査官より危害予防規定並びに保安教育計画について、すぐ閲覧できるような状況にしておくようご指摘を受け、改善を行った。

2.3 ヘリウム液化設備修繕報告

2.3.1 ヘリウム液化機制御用パソコン及びデジタルインプットモジュールの不具合対処について

ヘリウム液化機制御用パソコン及びデジタルインプットモジュールの不具合について、症状と修繕報告を以下に述べる。

平成24年7月初旬にパソコンがフリーズしたため、パソコンの再起動を行ったが、起動途上で再起動を繰り返すようになった。このことにより制御用パソコンからヘリウム液化機を起動できなくなったが、液体ヘリウム供給に支障が出ることを避けるために、業者と協議しヘリウム液化機制御盤でのマニュアル起動を試みた。しかしコンプレッサーを起動できず、翌日不具合調査並びに修繕のため業者を手配した。その不具合調査で、デジタルインプットモジュールが故障していたことがわかったが、モジュールをすぐ手配できないとの事だった。そこで、モジュールが故障してもヘリウム液化機を起動できるよう復旧してもらった。以降11月初旬まで、マニュアルでヘリウム液化機を起動・運転した。

モジュールは7月末日に交換し、11月初旬に制御用パソコンについても購入し、パソコンでヘリウム液化機を制御・運転できるようにセットアップした。モジュールの不具合の原因は、経年劣化と思われる。また制御用パソコンはHDDがクラッシュしたのが原因だった。今後の対策として代替用に予備のパソコンを購入している。

2.3.2 循環冷却水ポンプ凍結による故障と修繕

平成25年2月下旬に、厳しい寒さで、屋外クーリングタワーの循環冷却水ポンプが凍りつき、それが原因でポンプが破損し、後日その箇所から水漏れをおこした。業者に連絡を入れ、3月初旬に新規ポンプ(写真1)と交換した。また、今後の対策として、凍結防止のため、ポンプに保温カバーを取り付けた。



写真1

2.4 ヘリウム不足について

一昨年の夏頃から発生しているヘリウムの世界的な供給不足状況は、世界的なヘリウム需要の増加と複数のヘリウムソース(産出地)における出荷量の低下が重なって引き起こされている。国内のヘリウムはすべて輸入でまかなわれており、これら世界的な供給タイトの影響を大きく受けることとなり、昨年来から国内輸入量が激減し、深刻なヘリウム不足の状況をもたらしている。

上述のヘリウムソースの出荷量低下について、一つには北アフリカのアルジェリアプラントにおける稼働率の低迷と昨年初旬から世界最大ソースであるアメリカ BLM(米国土地管理局)での出荷制限に加えて、昨年夏以降にはアメリカエクソンモービルでのプラント定修期間の延長と定修後のヘリウム供給設備立ち上げの遅れ、ならびに BLM における予期せぬ設備トラブルによる更なる出荷制限が起こったとの情報を聞いている。このような状況で 2013 年上半期においても引き続き、ヘリウム不足が続くものと予想される。

2013 年夏頃には、カタールの新たな生産拠点であるカタールⅡプラントの立ち上げが計画されており、このプラントの稼働により国内供給への回復が期待されているところである。

本学もこのヘリウム不足のあおりを受けて、ヘリウム購入量が激減した。早急なるヘリウム不足の解消を期待したい。

3. 質量分析業務

質量分析業務は、以前から担当技術職員の補佐として、主に質量分析装置の保守管理業務を行ってきた。今後についても、ひき続き装置の保守管理や依頼分析並びに学生の装置利用指導も行っていきたいと考えている。

4. 地域貢献(JAIST フェスティバル・子供マイスターウィーク)について

技術サービス部では、地域貢献活動として、過去本学オープンキャンパス(平成 23 年からは JAIST フェスティバル)、子供マイスターウィーク、夏休みフェスティバルなどの学内外イベントに参加し、科学実験デモを行ってきた。

今年度 JAIST フェスティバルは、9 月 29 日に開催され、「マイナス 196℃の世界を見てみよう」と「君もヒーロー体験をしてみないか」のテーマで企画立案し、下記実験デモを行った。

「マイナス 196℃の世界を見てみよう」では、液体窒素を使って様々な物体(例えばシャボン玉)を凍らせて観察したり、超伝導物質の浮遊実験等を行った。

また、「君もヒーロー体験をしてみないか」では、kinect センサーによりプレイヤー(来場者)の動きを捉えることで、コントローラーを使用しなくても、プレイヤー自身がテレビ画面上で、ヒーローの技を繰り出せるなど、ヒーロー疑似体験をしてもらった。

子供マイスターウィークについては、本報告書の出張報告で報告するので、そちらを参照されたい。

今後も多くの方々に、科学に興味を持ってもらえるよう活動を継続できればと思う。

参考文献

- [1] 国立大学法人北陸先端科学技術大学院大学技術サービス部業務報告集(平成 22 年度)
- [2] 国立大学法人北陸先端科学技術大学院大学技術サービス部業務報告集(平成 23 年度)