

他機関とのヘリウムリサイクルシステム構築

○中村 光輝^{a)}、千葉 寿^{a)}、早川 勸^{b)}^{a)}岩手大学 理工学系技術部、^{b)}岩手医科大学

1.はじめに

近年のヘリウムガスを取り巻く状況は、供給不足や価格高騰など非常に厳しい状況であり、ヘリウムガスの有効活用が重要な課題である。

岩手大学低温室では、ヘリウム液化システムを導入しており年間2千～3千リットルを学内に供給している。また、学校法人岩手医科大学超高磁場 MRI 診断・病態研究部門で運用されている 7T MRI (GE Healthcare Discovery MR950) は年間 2,000L の液体ヘリウムを使用しており、そこから気化したヘリウムガスはすべて大気放出されている。図1に岩手医大 MRI、図2は屋上クエンチ放出管を示す。このヘリウムガスを回収、岩手大学低温室へ運搬することができれば、液体ヘリウムの再利用が可能となり、大幅なコストダウンが可能となる。本発表では今年度より開始したヘリウムガス回収実験の状況とヘリウムセンサーの技術開発について報告する。

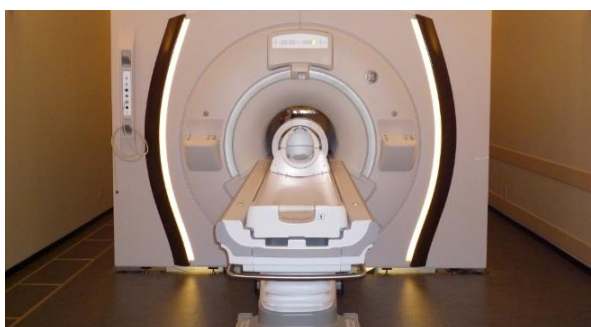


図 1 岩手医大 7T MRI



図 2 屋上クエンチ放出管

2.ヘリウム回収テスト

本格的な回収システムを導入するには予算とコストがかかるため、身近なもので少量の回収からはじめた。ガス回収に使用した水用ガスバッグ 1,000L を図3に示す。運搬時の様子を図4に示す。岩手大学と岩手医科大学の移動時間は自動車で約30分程度の距離である。



図 3 水ガスバッグ



図 4 運搬時の様子

4. ヘリウムセンサー

ヘリウムの回収に当たってガスの純度管理、漏洩試験は必須である。既存のリークディテクタ・ヘリウム純度計はコストが高いため、より低コストのリークディテクタ、ヘリウム純度計ができないか検討、試作を行った。

4.1 ヘリウムリークディテクタ

リークディテクタには市販のセンサを He 用にキャリブレーションし RaspberryPi Pico2W で計測する仕様とした。空気中でヘリウムガスの吹き付けテストを行った結果、感度良好であり、安価なヘリウムリークディテクタとして十分活用可能であることが分かった。センサのヘリウムテスト時の様子を図5に、ヘリウム純度データを図6に示す。

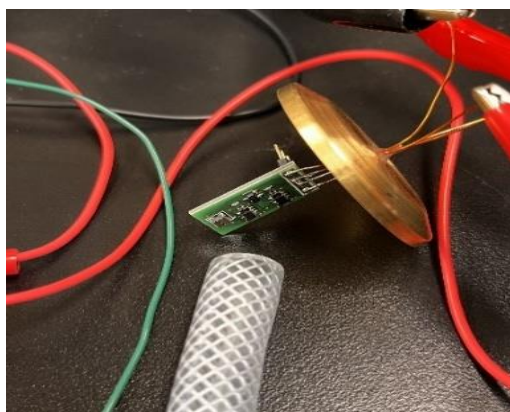


図 5 センサーテストの様子

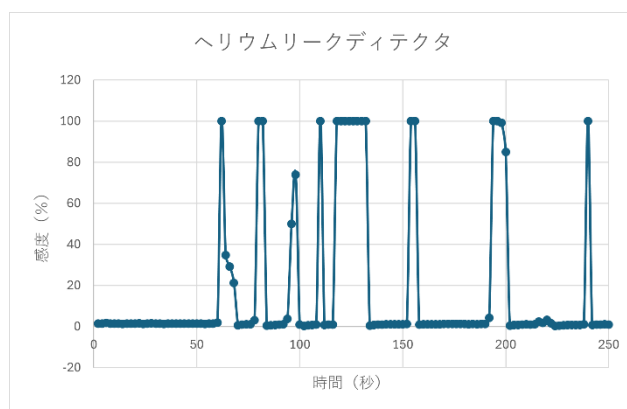


図 6 ヘリウム純度データ

4.2 ヘリウム純度計

ヘリウム純度計にはピラニゲージを利用した純度計と RaspberryPi Pico2W を用いて試作を行った。評価用装置を図7に示す。クロス継手を利用し、ガス流入口、流出口とフランジ付きガスセンサーの組み合わせで評価を行った。RaspberryPi で収集したデータを図8に示す。これによって細かな純度管理、異常発生時にスマートフォン等へ通知など、活用の幅が広がることが想定される。

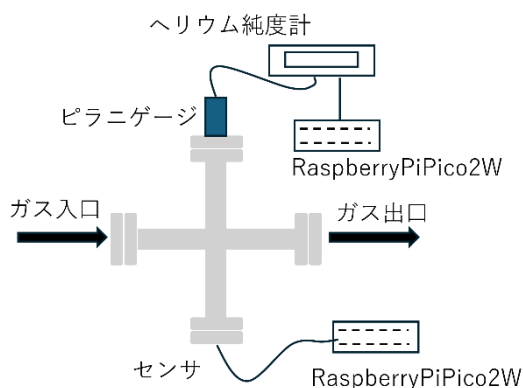


図 7 評価用装置

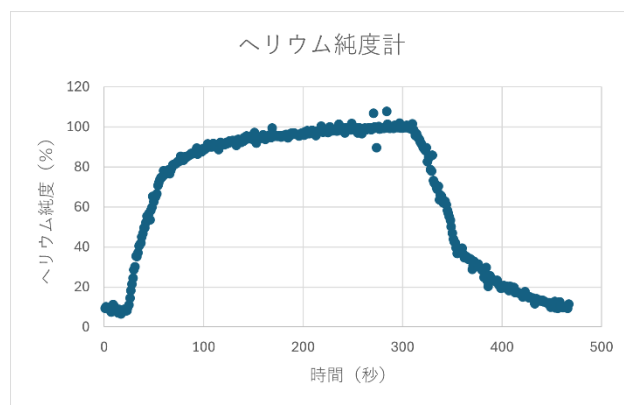


図 8 ヘリウム純度計データ

4.おわりに

ヘリウム回収について本格的に行うためには多額のコスト等、負担が大きいため、少量ではあるが実現可能であることを証明した。本格的な導入につながることを期待したい。

また付随する形でヘリウムセンサーの開発ができたので、今後さらに開発を進める予定である。