

MEG 運用コスト削減に向けたヘリウム回収装置の開発

Development of Helium Recycling System for MEG running cost reduction

横河電機株式会社¹, 太陽日酸株式会社² °久保田 寛¹, 風見 邦夫¹, 相良 勇²,

Yokogawa Electric Corp.¹, TAIYO NIPPON SANSO Corp.²,

°Hiroshi Kubota¹, Kunio Kazami¹, Isamu Sagara²

E-mail: Hi.Kubota@jp.yokogawa.com

MEG において運用上多くのヘリウムを使用するため、今日の液体ヘリウム供給の逼迫によるヘリウム価格の高騰とともに運用コストが膨れ上がっている。その運用コストを削減するために、ヘリウム回収・液化装置の需要が増してきた。

MEG (Magnetoencephalograph)の黎明期には極低温冷凍機を用いてデュワのサーマルシールドを直接冷却するシステムが提案されたが冷凍サイクル(ピストンなどの振動ノイズ)に伴う磁気ノイズや配管による誘導電気ノイズの影響が大きい実用化にはならずMRIの超伝導マグネットのような成功は得られていない。そこで我々は MEG と再凝縮装置を切り離して設置できるヘリウム回収装置を開発した。

開発したヘリウム回収装置は図 1 のような制御部、再凝縮機、圧縮機の構成となっており、再凝縮装置の液化能力は表 1 に示すように 10L/day(実力 13L/day)と高い能力を持っている。ノイズについては上述した MEG と分離する手法以外にデュワの排気部へ絶縁管(FRP)のとりつけや振動の影響を受けやすい箇所にはフレキシブル管を適応している。更に、本ヘリウム回収装置は圧力が一定になるように流量制御となっており、圧力変動が MEG 側へ伝搬しないようになっており、SQUID センサが安定動作出来るようになっている。

本報告では、MEG を中心に開発したヘリウム回収装置のシステム説明、電磁波ノイズ・振動・騒音の対策、液体ヘリウム回収能力・安全面を考慮した長期運用の実例について述べる。

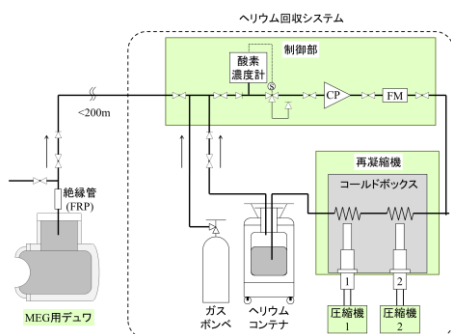


図 1：ヘリウム回収システム概要

再凝縮能力	10Liter/day (実力 13L/day)
電源電圧(再凝縮、圧縮機)	3相 AC200V 50/60Hz
消費電力(再凝縮、圧縮機)	MAX 24kVA
電源電圧(制御部)	AC100V
消費電力(制御部)	MAX 1.5kW
装置本体重量	Total 300kg
最少設置スペース	W 3m x D 2.5m x H 2.6m
圧縮機冷却方式	水冷 14L/min
動作電流(安定時)	MAX 20A
動作電流(安定時)	MAX 50A
冷却水(水温28℃)	14L/min

表 1：ヘリウム回収システム主仕様