

[007] 九州大学低温センターだより表紙奥付等

<https://hdl.handle.net/2324/27451>

出版情報：九州大学低温センターだより．7，2013-03．九州大学低温センター
バージョン：
権利関係：

ヘリウム回収サブセンター遠隔監視システムの構築と運用

超伝導システム科学研究センター

松尾 政晃

低温センター 伊都地区センター

佐藤 誠樹

E-Mail : matsuo@sc.kyushu-u.ac.jp

1. はじめに

九州大学低温センターでは、低温を利用する教育研究者に対し、液体ヘリウム・液体窒素など低温寒剤の安定・低価格供給を行うため日々努力している。ヘリウムはFig.1に示すように、世界5カ国の天然ガス田からしか生産されない希少かつ高価な資源であり、現在日本ではFig.2に示すヘリウム輸入先（米国94%、カタール6%）より、その全量を輸入に頼っている。このため、ヘリウムを有効活用する方法として、液体ヘリウムを多量に使用する多くの機関では、蒸発ヘリウムガスを回収・精製・再液化する、いわゆるクローズドサイクル利用が行われており、各種低温実験で使用された液体ヘリウムは、蒸発ヘリウムガスとして回収され、精製による不純物の除去行程を経て、液体ヘリウムに再液化・再利用される。このヘリウムのクローズドサイクル利用を行う上で最も重要な事柄は蒸発ヘリウムガスの高純度・高効率回収であり、大気放出や大気混入を極力避けることにより、諸事情によりヘリウムの輸入が一時的に停止した場合においても、液体ヘリウムを安定して低価格にて供給することが可能となる。

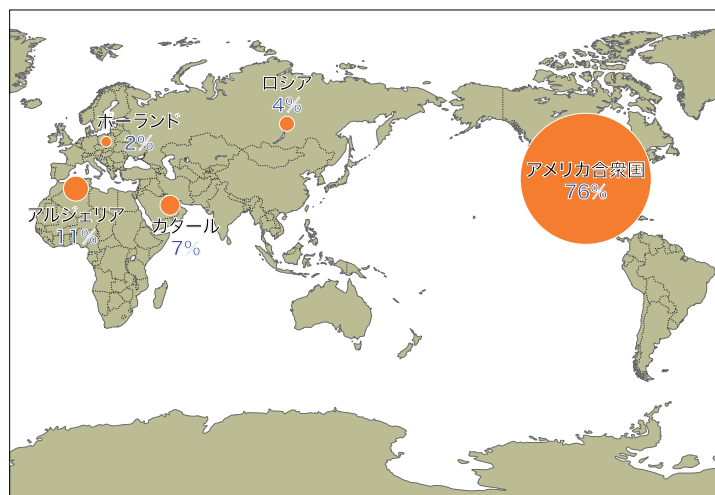


Fig.1 世界のヘリウム生産量 (2010年)

出典：米国土地管理局 (BLM)

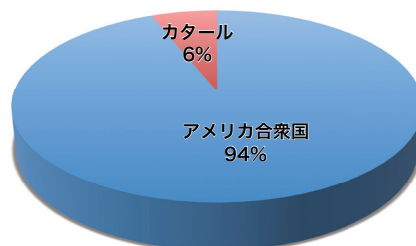


Fig.2 日本のヘリウム輸入先 (2011年)

出典：財務省貿易統計

2. 目的

九州大学伊都キャンパスには各種低温実験で使用されたヘリウムガスを回収するため、ガスバッグ、圧送機、純度計、流量計等で構成された、ヘリウムガス回収サブセンターと呼ばれるヘリウムガスの回収中継所が利用者側・ブロック毎に設けられている。このサブセンターは、設置場所がキャンパス内各所に点在していること、現在3カ所に設置されているサブセンターは九州大学の伊都キャンパス移転が進むにつれ将来増加すること、ヘリウムガスの漏れや回収純度低下等が生じた場合には早急な発見・対応を行う必要があること等の理由のため、人による巡視点検のみでは十分な対応・管理を行うことが出来ない。このため、ネットワークを利用し、各ヘリウム回収サブセンター稼働状況のリアルタイム監視が可能な遠隔監視システムの構築を行うこととした。

3. ヘリウム回収サブセンター遠隔監視システムの構築

ヘリウム回収サブセンターの遠隔監視システム構築にあたり、下記の事柄を基本的な条件とした。

- (1) 学内各所にあるサブセンターの現在状況をリアルタイムで確認できること。
- (2) 停電やネットワーク障害等が起きても、サブセンター内で必要データの保持ができること。
- (3) プログラムの専門知識が無くても、計測が可能であること。
- (4) 通常照明が消灯されているサブセンター内の状況確認ができること。

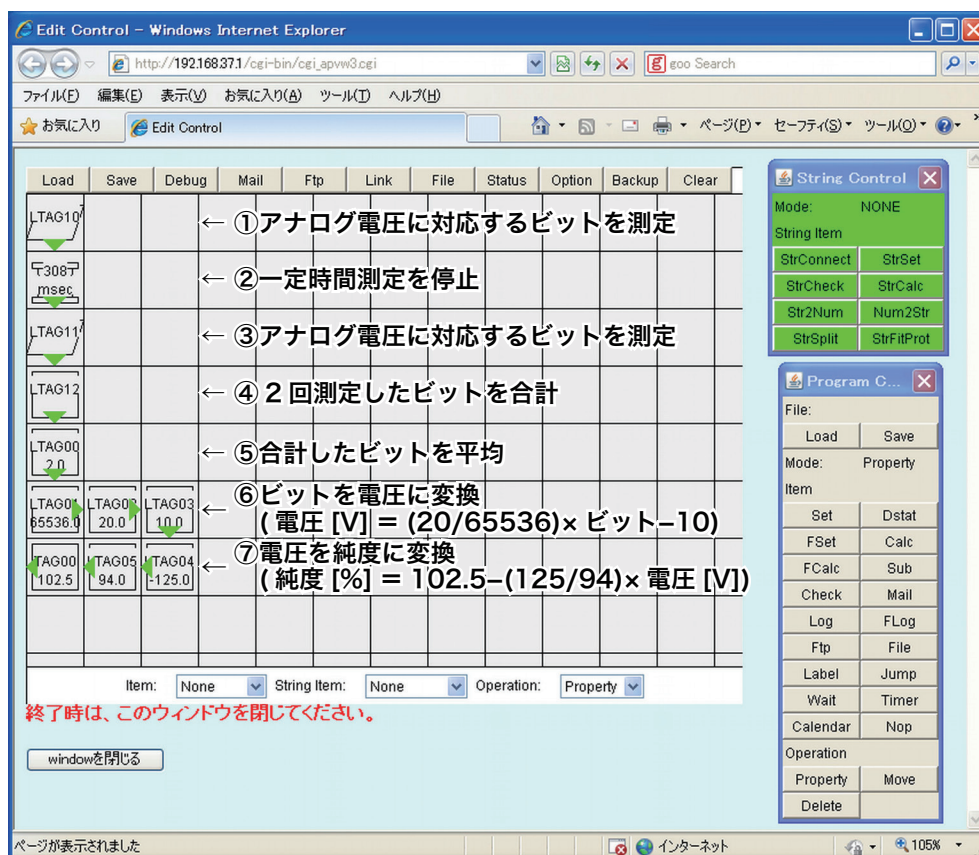


Fig.3 プログラムのブロックダイアグラム例
(純度計のアナログ出力電圧を測定し、純度情報に変換する例)

また、上記の基本的条件を満足できる方法として、下記の方法を選択した。

- (1) ネットワークを利用した遠隔監視を選択し、学内・学外双方からの現在状況確認ができるようにした。
- (2) CONTEC 社製省配線リモート I/O システム F&eIT を選択し、サブセンター内に設置した機器に計測データの保存をすることにした。
- (3) CONTEC 社製省配線リモート I/O システム F&eIT を選択することにより、Fig.3 に示すようなブロックダイアグラムでのプログラムが可能となり、高度なプログラムの専門知識を必要としない計測を実現した。
- (4) Planex 社製赤外線機能付パン・チルトネットワークカメラを選択することにより、Fig.4 に示すような赤外線による室内状況の暗視を可能にした。

Table 1 遠隔監視システムの主要機器

CONTEC 社製 F&eIT シリーズ	
計測、制御用機器本体	SVR-MMF2(FIT)
電圧 (純度、瞬時流量、ガスバググ高) 測定用モジュール (入力信号: アナログ電圧、入力数: 4 チャンネル、分解能: 16 ビット)	ADI16-4(FIT)GY
警報信号収集用モジュール	DIO-16/16(FIT)GY
流量カウント用モジュール	CNT16-8(FIT)GY
シャープ社製 ガスバググ高測定用測距センサ (測定範囲: 100-550cm、出力: アナログ電圧、測定方式: 赤外線を使用した非接触測定)	GP2Y0A710K
Planex 社製 監視用ネットワークカメラ	CS-WMV043G-NV



Fig.4 サブセンターの状況確認画面例

ヘリウム回収サブセンタ遠隔監視モニタ

(ウエスト2号館)

[日間] [週間]

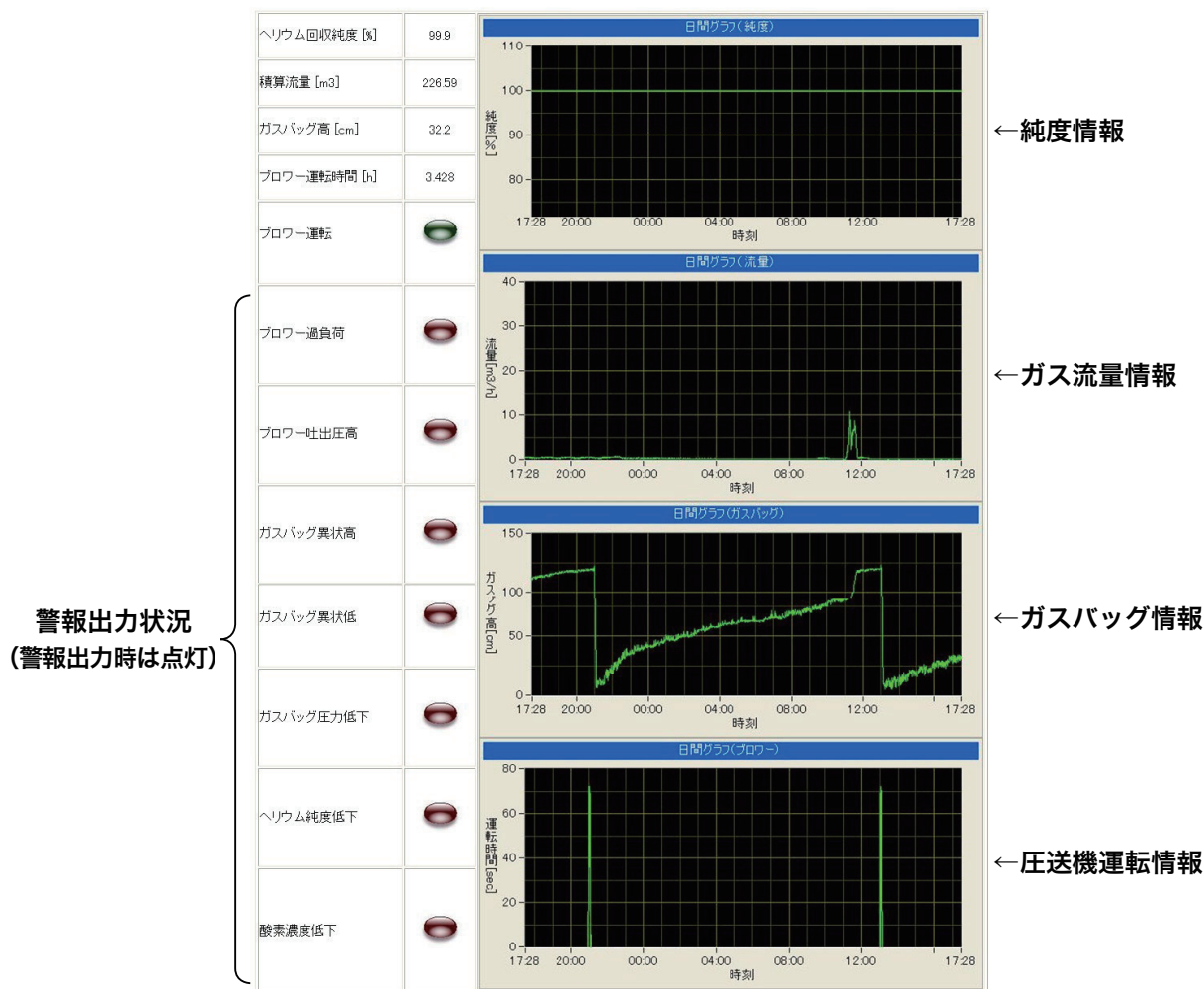


Fig.5 遠隔監視画面の表示例

(ウエスト2号館ヘリウム回収サブセンター；時間軸は24時間と1週間が切り替え表示可能)

4. まとめ

現在、本サブセンター遠隔監視システムを用い、Fig.5に示すような情報をホームページで提供している。なお、この情報にはガスバッグ高さならびに純度の連続的な変化が監視項目として含まれており、ヘリウムガスの漏れや回収用バルブの閉め忘れ等の早期発見に役立っている。また、本サブセンター遠隔監視システムは稼働を初めて2年が経過したが、故障等もなくほぼメンテナンスフリーの状態稼働している。このように、今回構築したヘリウムガス回収サブセンター遠隔監視システムは、学内に分散する液体ヘリウム利用者のヘリウムガス回収状況を学内・学外を問わず遠隔監視できる非常に有効な方法であり、今後計画されている理学部・農学部の移転、あるいは新規の液体ヘリウム利用者の増加による、新規ヘリウムガス回収サブセンターにも適応可能である。