

[003] 九州大学低温センターだより表紙奥付等

<https://hdl.handle.net/2324/14699>

出版情報：九州大学低温センターだより．3，2009-03．九州大学低温センター
バージョン：
権利関係：

液化ヘリウム供給・ヘリウムガス回収状況

(箱崎地区センター)

低温センター箱崎地区センター

上田 雄也 上田 廣孝

低温センターは、寒剤（液化窒素・液化ヘリウム）の安全・安定・安価な供給を通して、低温を利用する教育研究を支援するという目的で平成 18 年度に発足した。今後九州大学の寒剤供給を担う伊都地区センターは、平成 19 年度から本格的な寒剤供給をスタートさせている。しかし箱崎地区センターも依然としてかなりの寒剤供給量があり、キャンパス移転までの数年間、安全・安定・安価な供給を行なわなければならない。今回は箱崎地区センターの液化ヘリウム供給の状況・ヘリウムガス回収の状況を紹介したい。箱崎地区センターの主な設備の仕様は表にまとめておく。

表 主な設備の仕様（箱崎地区センター）

▼ヘリウム液化機 PSI 社 1610 J 型 液化能力：70L/h (pure 運転時)	▼液化ヘリウム貯槽 大阪酸素工業（ジャパンエアガズ） 500L 容器
▼液化用圧縮機 前川製作所 MYCOM 1612LSC 650N m ³ /h	▼回収ヘリウムガス用カードル 大阪酸素工業（ジャパンエアガズ） 7 m ³ ×90 本 (impure ガス)
▼回収用圧縮機 2 台 東亜潜水 YS85 20 N m ³ /h	▼液体窒素貯槽 大阪酸素工業（ジャパンエアガズ） 5000L CE タンク

液化ヘリウムは、ヘリウムガスを液化機にかけ製造する。各研究室に供給した後、蒸発するガスを回収配管により箱崎地区センターのガスバックへ回収し、回収用圧縮機でカードルに充填後、再利用している。平成 20 年の箱崎地区センターにおける液化ヘリウム年間供給量は約 12,000 リットル、液化機年間運転時間は約 550 時間である。液化機（PSI 社 1610J 型）の液化能力は、impure 運転で約 50L/h であるが、液化用圧縮機入口の圧力低下が慢性的に起きており、圧縮機の容量を 60%～80%まで落としているため、約 35L～45L/h で運転している。回収配管は、極低温実験室（2 インチ）・理学部 2 号館（1 インチ）・先導物質科学研究所（2 インチ）に敷設され、総延長は約 600 メートルにおよぶ。

ご存知のようにヘリウムガスはもともと大変高価な上、近年の物価高騰の影響を受け H19 年 6 月に約 20%の価格上昇、さらに H20 年 4 月に約 20%の価格上昇となった。ヘリウムガスの回収率が悪いと、当然その損失分のヘリウムガスを購入しなければならない。現在低温センターが供給する液化ヘリウムの単価は 522 円/L であるが、この価格は前述したヘリウムガスの価格上昇もあって、箱崎地区センターを運営するにあたりぎりぎりの価格である。コスト削減・安価供給のためには回収率の向上が必要不可欠となっている。

箱崎地区センターのヘリウムガス回収率は、平成 16 年度 64%、平成 17 年度 50%、平

成 18 年度 64%、平成 19 年度 50%となっている。全体的に回収率が低い（目標としては 80%以上）。これは回収配管のない研究室への液化ヘリウム供給があることが挙げられるが、それだけではなく、どこからかのリーク若しくは大気放出があるからだと考えられる。平成 17 年度と平成 19 年度は特に低いが、これは液化機が故障し、回収したヘリウムガスを溜めておくカードルが一杯になり長期にわたり回収不能となったためである。

以下は現在の回収率算出式である。

■現在の回収率算出式

$$\text{回収率} = [1 - \{\text{He ガス購入量} / (\text{液化He 使用量} \times 0.738)\}] \times 100 \quad \text{----- (1)}$$

※液化ヘリウム 1L = ヘリウムガス 0.738 m³ (15°C、1atm)

(1) 式では、ガスメーターを設置していないため、ヘリウムガス購入量をヘリウムガス損失量と見なし、(1-損失率) × 100 で算出している。しかしこれでは全体の回収率は算出できても、どこで損失が起きているのかが分からず、対応のしようがない。そこで箱崎地区センターでは、各研究室にご協力いただき、ヘリウムガス回収配管（図 1）の回収口 33 箇所すべてにガスメーターを設置した。

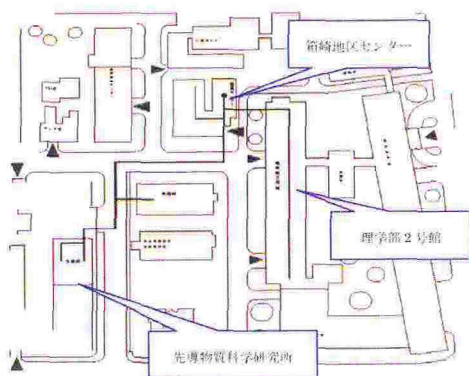


図 1 回収配管（箱崎地区センター周辺図）

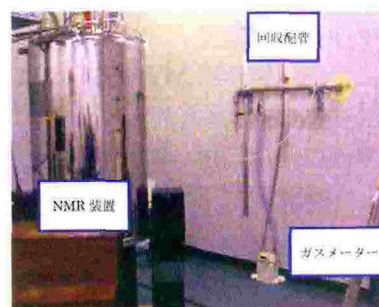


図 2 先導研に設置したガスメーター

このガスメーターを定期的に計測し回収率を算出することで、どこで損失が起きているのかを明確にすることが可能となった。算出は以下の算出式を用いて行なう。

■今後の回収率算出式

$$\text{回収率} = \{(A+B) / (C+D-E)\} \times 100 \quad \text{----- (2)}$$

A: ガスメーター流量（期間初め～期間終わり）

B: 低温センターへの液化 He 返却量

C: 低温センターからの液化 He 持ち出し量

D: 期間初めの研究室の液化 He 残量（装置内含む）

E: 期間終わりの研究室の液化 He 残量（装置内含む）

※液化ヘリウム 1L = ヘリウムガス 0.738 m³ (15°C、1atm)

(2) 式は、(回収量/使用量) × 100 となっている。D・E は研究室の液化ヘリウム残量値であり、計測のため各研究室には協力をお願いしている。計測期間は、ユーザー数・使用量ともに多くないことから、半年間で行なうことにしており、最初の回収率算出は、平成 21 年度 4 月の予定である。回収率が著しく悪い回収口がある場合には、今後回収率の値を液化ヘリウム単価に反映することも検討課題になると考えている。

最後になりましたが回収率の算出についてご教授頂いた、東京大学物性研究所低温液化室の土屋光氏・九州大学低温センター伊都地区センターに感謝したい。