

理化学研究所 液体ヘリウム供給回収設備について

段塚 知志^{*1}, 奥野 広樹^{*1}, 池上九三男^{*1}, 小田嶋豊^{*1}, 鶴間しづほ^{*1}, 大島昌也^{*2}, 伊勢龍之介^{*2}

^{*1}理化学研究所・仁科加速器研究センター, ^{*2}日本空調サービス

1. 概要

理化学研究所（以下、理研）の液化設備は200L/hの液化能力があり、年間10万リットルを和光キャンパス内のユーザーに供給している。また回収設備として東京ドーム6個分の敷地に回収配管をおよそ2kmほど設置してヘリウムガスを回収している。これらの設備は平成13年4月より運転を開始し平成23年3月で満10年を迎える。様々なトラブルが発生してきたが、最近発生したトラブルや現在発生中のトラブルについて紹介する。

2. 液化設備概要

液化設備は図1で示すように純ガスカードル、15m³の中圧バッファタンク、液化用圧縮機（ヨーク社（旧サブロー社）S80型油噴射スクリー式、吐出流量1809Nm³/h）、TCF50（Linde社）で構成され液化された液体ヘリウムは7000Lの貯槽に貯められる。回収されたヘリウムガスは100m³のガスバッグに集められた後、回収圧縮機（スルザーブルックハルト社製）にて圧縮されヘリウム乾燥機（東洋テクノ製）を通して不純ガスカードル（75Nm³×60本）に集められる。

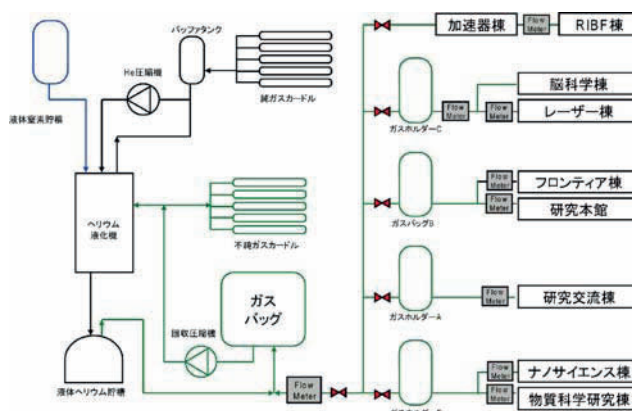


図1. 液化ヘリウム供給回収設備

3. 回収設備概要

和光キャンパスマップ（図2）に示すように南地区にある液化設備から中央地区を経由し東地区まで設置されている。各建物内の末端まで含めると回収配管の総距離は2km以上にも及ぶ。

長い距離を効率良く回収するために建物から集めたガスを一時的にガスステーションに蓄える。ガスステーションは20~40m³のガスホルダーとブローラーによ

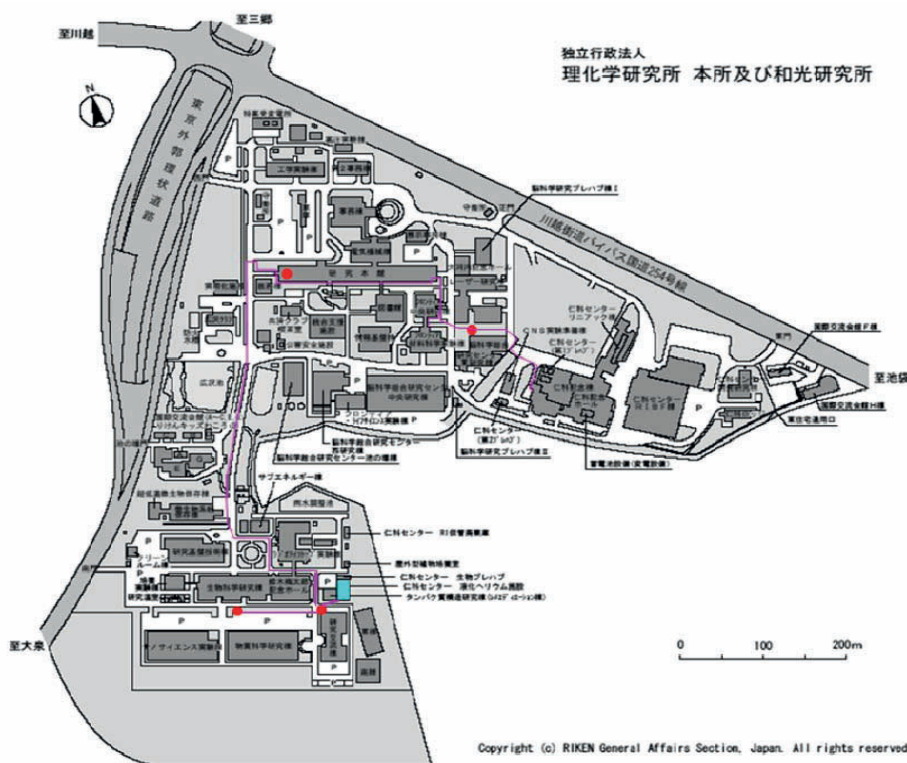


図2. 和光キャンパスと回収配管

り構成されており一定量たまと自動で南地区の液化設備へ送られる。

4. 供給量と回収率

2001年の設置以来の液体ヘリウムの供給量は表1のようになっている。設置当初より順調に増加していたが、ここ数年は10万L程度となっている。

回収率は表2に示す。2001年から2006年までは70%程度だった回収率も2007年より改善を始め現在ではユーザーの協力もあり平均して85%~90%程度を維持している。

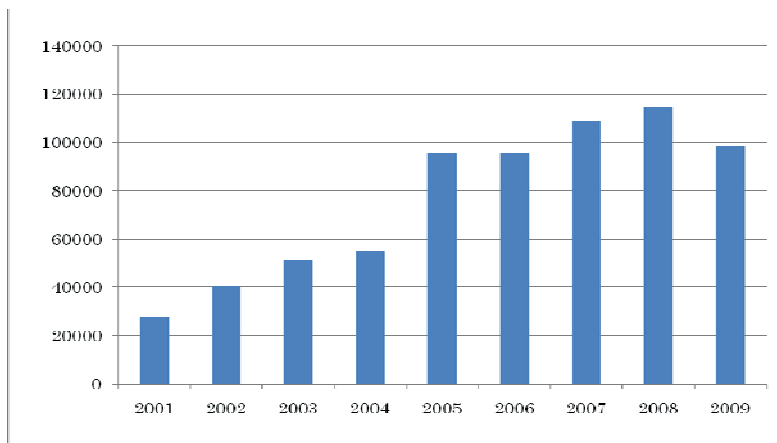


表1. 液化ヘリウム供給量

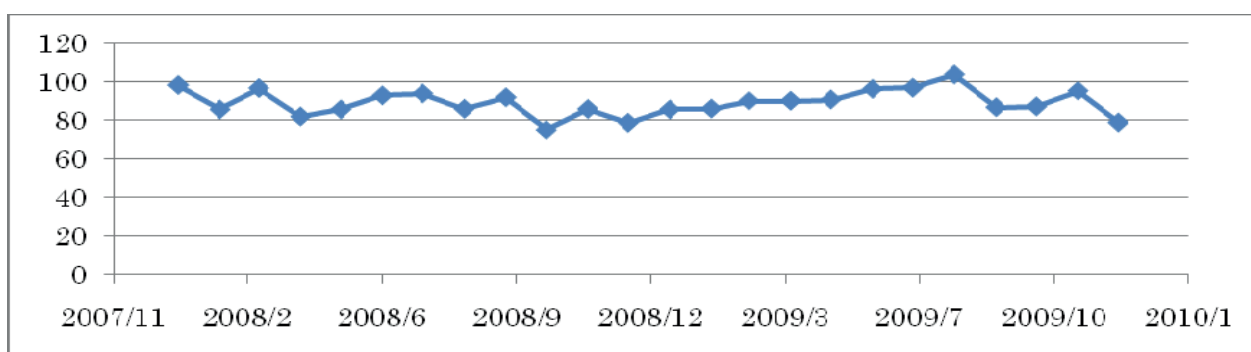


表2. 液化ヘリウム回収率

5. トラブル事例

① ヘリウム乾燥機

症状：再生用の真空ポンプ異常停止

警報：真空ポンプ起動エラー

原因：真空ポンプ内に多量の水が混入したため錆が発生し動作せず。焼結金属式フィルターに白い粉が詰まっていた。

対応：焼結金属フィルターの交換を実施。真空ポンプの交換し様子をみたが、再生運転毎に水が混入していた。毎回オイル交換を実施し再生工程における過熱工程を長めにしたり、窒素流量を増加させたりしてみたが、改善せず。交換時期では無かったが吸着剤を交換し念のためドレン用の配管を新設した。

経過：現在では水は発生しておらず、どのようにして水が発生していたかは不明。

② 液化用ヘリウム圧縮機

症状：圧縮機異常停止

警報：LowDischargeGasSuperHeat

原因：詳細は不明だが、12月終わりから3月中頃ぐらいまで発生。冷却水の温度が関係しているものと思われる。

対応：普段は液化運転の停止とともに冷却水設備も停止させるのだが、連続運転させることにより発生頻度が減少するので、冬季期間は冷却水ポンプを連続運転としている。

6. まとめ

液化設備も設置から10年経過し、小さなトラブルを含めると老朽化が原因と思われるトラブルが多く発生している。既に生産中止となっている部品もあるため代替品を含めて保守をする必要がある。液供給に重点が置かれるため後回しにしがちだが、メーカーや低温関係者などから広く情報を集め対応していく必要性を強く感じた。