

液化機紹介とトラブル事例

○滝澤 勉、石坂 彰、芦沢 佳子
東京大学教養学部

1, はじめに

東京大学教養学部では、長年液化業務を行っていた技術職員が昨年度退職した。学内の事情などにより、引き継ぎ等は殆ど行われなかった為に液化機に精通した職員がいなくなり、液化業務が非常に困難な状況に陥った。東大内の他キャンパスの技術職員などの協力などにより、何とか液化業務は継続させる事はできているが、液化機自体も設置から既に15年が経過し、老朽化等により様々なトラブルが起きている。今回はそれらトラブルの事例とその対処について報告する。

2, 液化室紹介

今年度からの液化室の体制は、4月からは常勤職員1名(兼務)、と派遣社員一名でスタートし、8月からはそこに非常勤職員1名が加わり、現在は計3名で液化業務を行っている。使用している液化機は1995年に設置されたLinde社のTCF-20で、2010年1月現在までの総運転時間は82,487hである。貯槽は2005年に設置された3000Lのものを使用している。

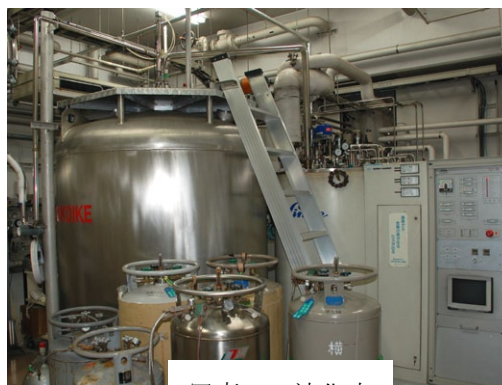
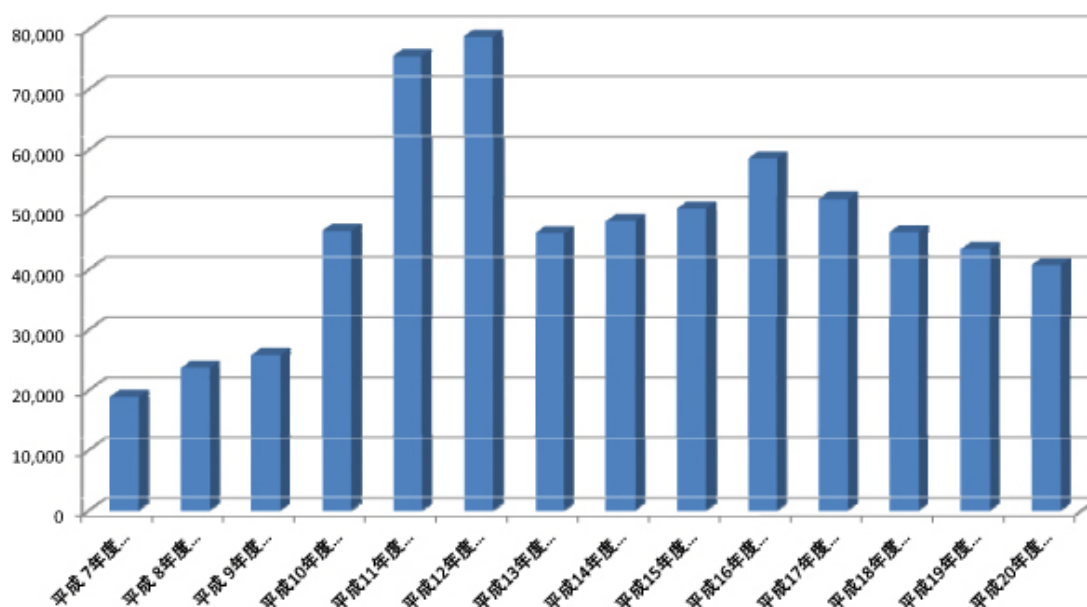


写真1：液化室

また、液化機設置以来の液体ヘリウム供給量は表1-1のとおりで、ここ最近では平均して40000L/年程度となっている。今年度の予想供給量は使用研究室の減少などもあり、30000L程度が見込まれている。

表1：液体ヘリウム供給量



3, トラブル事例

3.1 ベビコン故障

故障日時： 2009年7月1日

症状： 液化機が運転中に停止・電磁弁が作動しない

原因： 故障中のベビコンを代用していたコンプレッサーの故障

対応： ベビコンの交換

費用： 955,500円

貯槽の電磁弁も閉じた事により、貯槽の内圧が高まり安全弁が作動した為、推定400L程のヘリウムを大気放出してしまった。ベビコンは元々故障しており、代用品として写真のコンプレッサーを繋いで代用していた。その為、業者に交換を依頼中していたが、交換予定の数日前の故障だった。尚、長年代用のコンプレッサーを代用しており、ドライヤーを作動していなかったことによる液化機への影響も心配である。



写真2：代用ベビコン



写真3：交換後のベビコン

3.2 コンプレッサー故障

故障日時： 2009年8月11日

症状： 液化機を起動しようとしたところ、小さな爆発音と共にコンプレッサーが停止。コンプレッサーは高温になっており、異臭と共に煙が出ていた。

原因： コンプレッサーの電源部分がショート

対応： コンプレッサーの電源部分の交換（型が古い為、代替品）

費用： 500,850円

45KWの高電力の部分であった為に、かなり大きな爆発音を伴ったが、コンプレッサーのカバー内で収まっていたので、怪我などは無かった。故障時までの総運転時間は81144hで、現在国内で稼働しているコンプレッサーの中でもかなり古い部類であるとの事。なお、復帰までには8日間程を要し、本郷キャンパスに液体ヘリウムの輸送を依頼したが、結果的にはギリギリで液化が間に合った。



写真4：コンプレッサー



写真5：コンプレッサー電源

3.3 スピードセンサー故障

故障期間： 2009年8月後半～9月29日の起動時

症状： 液化機起動時にタービン2が停止、それに伴い液化機全体が停止

原因： タービン2のスピードセンサーの故障

対応： タービン2のスピードセンサーの交換

費用： 274,680円

この症状が現れ始めた時期がコンプレッサーの故障時期と重なっていた為、その関連性を疑ってしまい、原因の特定が非常に困難だった。また、後に調べて分かったことだが、タービン1に関しても全く同様ケースで半年程前に交換を行っていたので、もし業務の引き継ぎがなされていれば簡単に原因が特定できたと思われた。引き継ぎの重要さを非常に強く感じた事例だった。尚、復帰までにかかった日数は3日程。

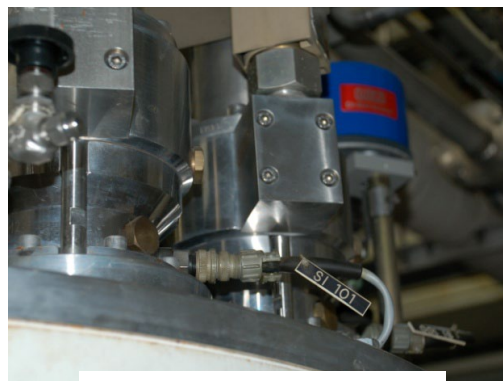


写真6：スピードセンサー

3.4 故障事例のまとめ

いずれの故障原因も老朽化による経年劣化によるところが大きいと思われる。また、故障により液化機が一週間以上停止した事もあったが、貯槽が3000Lと大きく普段から多めに液化し貯めておく事が可能だった点や、全体的に使用量が減少している事などが幸いし、供給には大きな影響は無かった。

4. まとめ

昨年4月に液化業務を引き継いで依頼、最低限従来通り液体ヘリウムの供給をストップさせずに供給し続ける事を目標として業務を行ってきた。あまり高くない目標ではあるが、この様な状況でも、無事に滞りなく供給を続けてこられているのは、東大内をはじめとする低温関係の技術職員との横の繋がりによるところが大きいと考えている。特に、万が一長期間液化機がストップした際には他のキャンパスから液体ヘリウムを一時的に供給してもらうことが可能だった事なども非常に心強かった。

その一方で、担当が変わった事により、色々な面で新鮮な視点から業務を見直すことができた点など、プラスになった面もある。例として、機器の修繕、設備更新、講習会の充実、学内のヘリウム価格の改定などが挙げられる。特に、学内のヘリウム価格の大幅な改定(230円→390円)などは、体制が変わったという事で使用者の理解も比較的得やすかった。

ここ数年、多くの施設で人員の削減などが行われていると思うが、引き継ぎや後継者の育成の大切さを非常に強く感じた。来年度からは人数が1人減り、今後更に厳しい状況が予想されるが、より高い目標を持って業務を行っていきたいと思っている。