

## 液体ヘリウム蒸発防止装置のトラブル事例と今後の基本方針

○七村 和彰

鹿児島大学 先端科学研究推進センター

### 1. はじめに

鹿児島大学先端科学研究推進センター機器分析部門では、日本電子(株)製の核磁気共鳴装置 (NMR) 2基を管理している。超伝導磁石 (SCM) で異なる共鳴周波数 400MHz、600MHz (以下それぞれ ECX400、ECA600) には、それぞれ液体窒素 (LN<sub>2</sub>) 蒸発防止装置、液体ヘリウム (LHe)

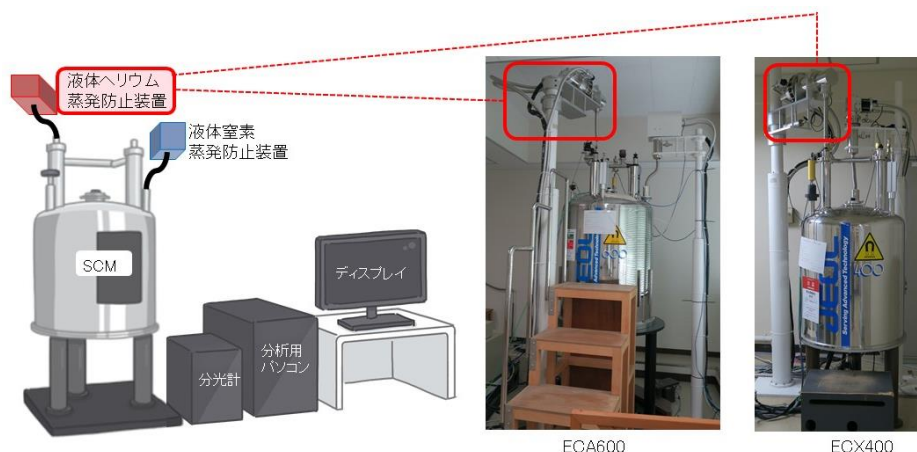


図 1. NMR の構成

蒸発防止装置が取り付けられている。特に、LHe 蒸発防止装置は、冷媒充填作業の負担低減と当時の液体ヘリウムの供給不足の懸念のため導入されたが、維持管理には負担も多い。今回は過去に起こったクエンチを含め、LHe 蒸発防止装置を中心に現在抱えている問題と今後の方針について報告する。

### 2. ECA600 のクエンチ

2021年5月にECA600にてクエンチが発生した。その直後、NMRとLHe蒸発防止装置のメーカーによる状況確認が行われたが、NMR、LHe蒸発防止装置の不具合は確認されなかった。そのため、今回の事故は、原因不明のクエンチ(自然クエンチ)として結論づけられ、高額な再励磁費用が必要となった。

### 3. LHe 蒸発防止装置導入以降続いた LHe 凝縮の不具合

LHe蒸発防止装置は、導入以降、推奨される一定時間毎に、メーカーへメンテナンスを依頼してきた。しかし、メンテナンスを行ったにもかかわらず、LHeが正常に凝縮しない不具合が、発生し続けてきた。この原因として、LHe蒸発防止装置内に入り込んだ空気、水分の結露がヘリウムの循環を妨害し、SCMとLHe蒸発防止装置間で差圧が生じるため、ヘリウムを凝縮することができないと考えられている。これに対し、リーク箇所の調査やチェック弁のパッキン交換等の対策を行ったが、症状は改善されていない。

### 4. おわりに

近年の液体ヘリウムの価格高騰や供給の不透明から、本学ではLHe蒸発防止装置の設置が必要不可欠である。また、LN<sub>2</sub>蒸発防止装置も更新を必要としており、少ない予算で運営している所属部署では、冷媒の維持に大きな問題を抱えている。安定したNMR管理を行うために、今後もLHe、LN<sub>2</sub>蒸発防止装置管理の基本方針を検討する必要がある。