

# 電子スピン共鳴装置の学内移設

○勝又 まさ代<sup>a)</sup>, 山本 千綾<sup>a)</sup>, 篠塚 郷貴<sup>a)</sup>, 河村 隆之介<sup>a)</sup>

<sup>a)</sup>山梨大学 工学部附属ものづくり教育実践センター

## 1. はじめに

山梨大学機器分析センターは、電子スピン共鳴装置（以下、ESR）を2019年に設置し、同年11月から大学連携研究設備ネットワークの相互利用が可能な設備として公開した。2024年3月末の時点で学内利用は120件以上、学外利用は30件以上の実績がある。

本発表は、ユーザーの幅広い用途に対し拡張性を高めることを目的として、大学連携研究設備ネットワークにおける研究設備共用加速事業を利用し、学内の施設に設置されていた別のESRを機器分析センターへ移設（所管換え）を行ったので紹介したい。

## 2. 電子スピン共鳴装置（ESR）

ESRは電子スピン（不対電子）を選択的に観測し、その磁気モーメントの大きさや、他の電子スピンや核スピンの相互作用を通じて、反応性、運動性、構造に関する情報を明らかにしようとする磁気共鳴分光である。電子スピンの周囲の環境を反映するg値、電子と核との相互作用を与える超微細構造、緩和時間と密接に関係する線幅や飽和特性、さらに不対電子の量などの情報が得られる。

山梨大学機器分析センターで所有するESR（以下、JES-FA200）及び、今回移設を行ったESR（以下、JES-FA300）は、共に照射するマイクロ波強度が一定である連続波法（CW: Continuous Wave）を用いたCW-ESRである。また液体窒素を用いた低温測定（ $-170^{\circ}\text{C}$ ～ $+50^{\circ}\text{C}$ ）や高温測定（ $+50^{\circ}\text{C}$ ～ $+200^{\circ}\text{C}$ ）が可能なアタッチメントを備えている。装置の質量は、分光計、電磁石、励磁電源を合わせて、JES-FA300は2,900 kgであり、床の耐荷重としては3,000 kg/m<sup>2</sup>以上を必要とする装置である。

## 3. 計画変更

当初JES-FA300を移設予定であった機器分析センター新館低温実験室Aは、床耐重の制約から移設できないことがわかったため、隣室の液体窒素貯蔵室を半分に分けて、その半分をESR室として整備し、液体窒素汲み出し時に発生する窒素ガスにより、窒息などの事故が起こらないように対策をとった。そのために、1) 液体窒素貯蔵室とESR室を隔てる壁の設置作業、2) その壁への扉の設置作業、3) ESR室の天井の設置作業、4) 床の補修・塗装作業、5) 液体窒素貯蔵室に設置されているチラーの屋外機移設作業、6) 液体窒素貯蔵室に設置されている蛍光灯スイッチ取り付け・移設作業、7) 液体窒素貯蔵室及びESR室の換気扇設置作業、8) 酸素濃度計移設作業、9) 液体窒素貯蔵室の屋根（ルーフデッキ）のボルト交換及び塗装による雨漏りの低減作業を実施することにした。

## 4. 液体窒素貯蔵室の改修

図1に機器分析センター新館の平面図を示す。低温実験室A（104号室）の奥側にJES-FA200が設置されており、当初の計画では手前側にJES-FA300の移設を考えていた。しかし、前述した理由でその場所には移設が難しいことがわかったため、隣の液体窒素貯蔵室（106号室）の左半分を新ESR室、右半分を液体窒素貯蔵室として改修作業を行った。

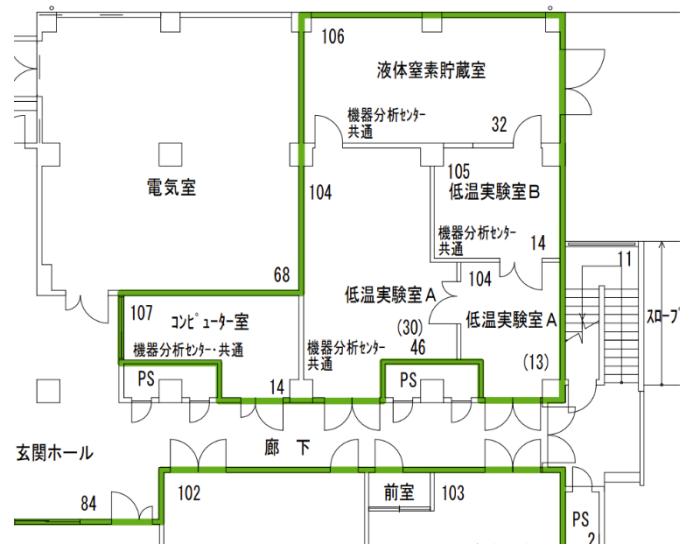


図1 機器分析センター新館1階 平面図

## 5. 移設

移設スケジュールは、1) 装置解体及び梱包、2) 移設及び組み立て、3) 装置の調整及び確認の順に行った。1、3は主に学内で行い、2は専門業者へ依頼した。図2に移設前後の JES-FA300 の写真を示す。



図2 移設した JES-FA300 の移設前(左)と移設後(右)

## 6. おわりに

本発表では、ESR 移設の経緯や工夫した点、及びオプションの整備などについても報告する予定である。今後、同様な事案が生じた際の参考になれば幸いである。

## 参考文献

島田愛子：電子スピン共鳴装置 (ESR) の原理と応用, JAIMA Season 2017 Autumn, 4-6, (2017).