

ATC施設利用・共同開発研究申請書 (☐ 新規 ☒ 継続 ☐ 変更)

国立天文台先端技術センター センター長 殿

令和 3年3月2日

2021-028

① 代表者氏名： 小林 正

② 所属機関/部局： 国立大学法人 大分大学/理工学部 創生工学科 電気電子コース

③ 職名 又は 学年： 名誉教授

④ 連絡先 (詳細ページへ記入してください)

⑤ 研究課題名： QD法電磁ホーン型ESR(電子スピン共鳴)装置の高感度化と医学・理工学分野への応用

⑥ 研究課題および施設利用の目的 URL (省略可): http://

この十数年間 大分大学にて電磁ホーン型ESR装置の開発・稼働と応用計測を行ってきた。最近ではQIFMを用いたQD(Quadrature Detection)法電磁ホーン型ESRに改造し、位相を整合させた新規な周波数掃引仕様電磁ホーン型ESRも稼働させ、新規知見を得た。市販の共振器型ESRと比較すると、その長所として、ホーン型 ESR装置ではサイズと誘電損失が大きな水溶液や生体試料の計測が可能であるが、現状では共振器型ESRに比べ感度の点で劣っている。何故なら共振器型ESRでは高Q値の共振器を採用し、感度を数千から一万倍程向上させている。電磁ホーンはアンテナの一種であり、Q値はなく、高Q値による高感度化は望めず、全く別の新技术で高感度化を行う必要がある。しかし高感度化が実現できれば、例えば医学分野応用の事例として、現在世界中でパンデミックを引き起こし猛威を振るっているCOVID-19症状が重篤化するのを血液中のラジカル濃度の増加で、重篤化のかなり以前から予測可能となる。何故ならCOVID-19感染者の重篤化原因に肺・脳・肝臓・腎臓等の血管内ラジカル反応で炎症と内皮細胞増殖で血栓ができ血流停止で多臓器不全を起こす報告がある(Laforge M et al. Nat Rev Immunol.2020 20(9):515-516.)。当該ホーン型ESRの高感度化の実現で、採取血液のESR検査で重篤化が予測できる。そこで国立天文台・先端技術センターの共同研究者とハートの及びソフト的に当該装置の高感度化を図る。また二類感染症COVID-19の血液の取り扱い従来型の共振器型ESRで行う場合、石英製で高価で壊れやすい扁平型セルを用いる必要があり、特に共振器への扁平セルの出し入れ時に血液漏れやセルの破損でのCOVID-19感染症の血液汚染事故が起こりやすい。他方、QD法電磁ホーン型ESR装置を用いての当該血液ESR検査では血液汚染での感染の脅威もなく、安全にESR検査ができる。

⑦ 希望利用期間： 2021年4月1日 ~ 2022年3月31日

(継続使用の場合は、一年毎の更新が必要)

先端技術センターの関連職員の氏名を記入。(該当者がいない場合は記入不要) 鶴澤佳徳教授、藤井泰範主任研究技師

利用設備の申請： 使用する項目にチェック(☒)を入れてください。

☐ メカニカル エンジニアリングショップ	☒ 設計	☐ 実験スペース	__ × __ m ²
業務依頼の内容を具体的に裏面に 記入してください。	☒ 工作依頼	☐ 電源の使用	100V, __A, __口
	☐ 測定・評価		200V, __A, __口
	☐ 超精密	☐ クレーンの利用	この欄に利用クレーンの規模を記入 して下さい。
☐ オプティカルショップ	測定器の予約はWebを利用して下さい。	☐ 特定化学物質	この欄に物質名を記入して下さい。
☐ スペースチャンバーショップ	☐ 大型スペースチャンバ	☐ 有機溶剤	この欄に使用する溶剤の種類を記入して ください。持ち込む場合は、別途届出用紙 に記入して提出してください。
	☐ 中型真空チャンバ	☐ 高圧ガス	別途届出用紙に記入して提出。
☐ 特殊蒸着・ 超微細加工ユニット	☐ 小型真空チャンバ		
	☐ その他 ()		
裏面に依頼内容を記載してください。	☐ 特殊蒸着	☐ 液体窒素 xx l/月	☐ 乾燥窒素
	☐ 微細加工	☐ 液体ヘリウム xx l/月	ここに推定月使用料を記入して下さい。
☐ クリーンルーム (CR)	☐ 大型CR(クラス1,000)	☐ 真空ポンプ	☐ 冷却水の利用
	☐ 中型CR(クラス10,001)	設備管理ユニットに予め相談必要	
裏面に作業内容を記入して下さい。	☐ 小型CR(クラス10,000)	☐ エレクトロニクス測定機器利用	☐ サブミリ波FTS
		裏面に測定機器を記入して下さい。	
☐ その他 ()			
安全衛生講習： ☒ 希望する / ☐ 希望しない		保険加入の有無(学生のみ): ☐ 有 / ☐ 無	

申請事項に変更が生じた場合は、速やかに変更申請書を作成し提出願います。

送付先(先端技術センター事務): atc-office@atc.mtk.nao.ac.jp