

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

平成 30 年 2 月 28 日

下記のとおり施設利用を申請します。

①代表者氏名： 久野 成夫		④ 連絡先：（E-mail）	
② 所属機関 / 部局： 筑波大学／数理物質系物理学域		（電話）	
③ 職名 又は 学年：教授		（FAX）	
⑤ 研究課題名：野辺山45m鏡搭載用ミリ波カメラの開発			
⑥ 研究課題および施設利用の目的		URL（省略可）：http://	
野辺山45m電波望遠鏡に搭載するための100-GHz帯超伝導電波カメラの開発を進めている。本カメラの検出器には力学インダクタンス検出器(MKID)を用いており、2016年12月下旬～2017年1月上旬にかけて45m鏡にて37素子で搭載試験を行った。昨年度は素子数を109素子に拡張し、ATCクリーンルームでデバイスの製作を行い実験室にて評価を進めた。今年度は109素子MKIDカメラをシリコンレンズを用いた冷却光学系と結合し、多素子同時読み出し回路を用いた光学評価を行い早期の野辺山45m電波望遠鏡への再搭載を目指す。そのため、MKID開発、検出器雑音評価、ビームパターン測定、光学シミュレーション等を進めるため引き続き共同開発研究を進めさせていただきたい。			
⑦ 希望利用期間：H 30年 4月 1日 ～ H 31年 3月 31日（継続使用の場合は、一年毎の更新が必要で			
⑧ 利用者およびその連絡先(電話番号、E-Mail) 中井直正、久野成夫、新田冬夢、村山洋佑、翟 光遠、Pranshu MANDAL、奥村大志、石田智大、小野雄太、鈴木隆司、樋川遼太郎			
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） 永井 誠、松尾 宏、大島 泰、都築 俊宏、Shan Wenlei			
利用設備の申請： 使用する項目にチェック（ ☒ or ☐ ）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 業務依頼の内容を具体的に裏面に記入してください。	☐ 設計	■ 実験スペース	現在使用させていただいている ・精密機械工作室(107号室半分) ・電波カメラ実験室(208号室) を引き続き使用させていただきたい
	■ 工作依頼	■ 電源の使用	100V, 30_A, 6口
	☐ 測定・評価		200V, 30 A, 4口
	■ 超精密	■ クレーンの利用	300 kg
■ 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	弗化水素, 硫酸, 硝酸（CR内での使用）
☐ スペースチャンバーショップ 裏面に作業内容を記入して	☐ 大型スペースチャンバ	■ 有機溶剤	アセトン、エタノール、イソプロピルアルコール
	☐ 中型真空チャンバ ☐ 小型真空チャンバ ☐ その他（	☐ 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 ☐ 特殊蒸着 裏面に依頼内容を記載してください。	☐ 特殊蒸着	■ 液体窒素： 30 l /月	■ 乾燥窒素
	☐ 微細加工	■ 液体ヘリウム： 1l /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) 裏面に作業内容を記入して	☐ 大型CR(クラス1,000) ■ 中型CR(クラス10,000) ■ 小型CR (クラス10,000)	☐ 真空ポンプ 設備管理ユニットに予め相談必要 ☐ エレクトロニクス測定機器利用 裏面に測定機器を記入して	■ 冷却水の利用
			■ サブミリ波FTS
■ その他（ 光学設計、解析 ）			
安全衛生講習： 希望する		保険加入の有無(学生のみ)： 有	

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

⑨ 利用計画 : 先端技術センターの設備・実験室等の利用計画(日程含む)を具体的に記入してください。また、工作依頼品の概要・利用する測定器・ソフト等についても記入してください。必要に応じて添付資料を提出してください。
(注意事項) : とくに大物を搬入、設置する場合や工事が必要になる可能性がある場合は、必ず記入して下さい。とくに大型実験機器の設置については、付属機器も含めた大体の配置図等を添付して提出してください。

*** 2018年4月～**

・昨年度の共同開発研究でATCクリーンルームにて製作した109素子MKIDアレイを、野辺山45m電波望遠鏡搭載用の

クライオスタットに設置し、シリコンレンズを用いた冷却光学系と組み合わせて光学試験を行う。
試験項目は

- ・ hot load, cold loadとチョッパを用いたMKIDの時定数測定
- ・ 多素子同時読み出し回路を用いた109素子のビームパターン測定
- ・ hot/cold法を利用した検出器感度の測定

である。

・更なる高感度化のため、光学測定と並行しカメラの超伝導検出器であるMKIDをATCクリーンルームにて製作する。109素子は3インチSiウェハ全面に配置されているため膜の均一性が重要であり、また高感度化のため高品質なAl薄膜が必要となる。製作条件の更なる工夫を行い、0.1K希釈冷凍機を用いてダーク環境にて製作した素子の検出器歩留まり、Q値、温度依存性、雑音等を測定し雑音等価電力(NEP)の評価を行う。

・評価と並行し、野辺山45m電波望遠鏡への搭載準備を進める。

*** 2018年5月～**

ATCにて評価を行った100-GHz帯109素子MKIDカメラを野辺山45m電波望遠鏡へ再搭載し、試験観測を進める。

*** 野辺山での試験搭載後**

次回の搭載に向けたアップグレードを行う。
実験は筑波大学とATC電波カメラグループが協力し進める。搭載用クライオスタットの冷却系には希釈冷凍機を用いており、昨年度と同様に200V - 30 Aを4口、100V - 30 Aを6口、冷却水の使用を希望する。上記内容の実験を進めるため、現在使用させていただいている実験室(精密機械工作室(107号室半分)、電波カメラ実験室(208号室))を引き続き使用させていただきたい。また電波カメラの光学設計に関して、ZEMAXおよびCodeVを用いた物理光学伝搬解析からビームパターンシミュレーションを行い、特に視野端におけるビームのサイドローブやビームの歪みについての検証を行いたい。光学設計および評価はATC都築氏に協力していただきたい。

⑩ 国立天文台内のプロジェクトとの関連(なければ記入不要)

本研究で開発したカメラは、野辺山45m電波望遠鏡への搭載を予定している。

⑪ 国立天文台内該当プロジェクト長の推薦(なければ記入不要)

⑫ 共同開発研究を希望する場合、研究分担案などを記入してください。

共同開発研究を希望します。

内容は“目的”と“利用計画”に記載の通りであり、45m鏡搭載に向けた搭載用クライオスタットと多素子同時読み出し回路を

用いた実験、MKIDの製作評価を中心にATC電波カメラグループと協力し進めさせていただきたい。