

ATC 施設利用・共同開発研究 成果報告書

国立天文台先端技術センター センター長 野 口 卓 殿

下記のとおり施設利用の成果を報告します。

ふりがな： なかじま たく 代表者氏名： 中 島 拓	③所属機関， 部局： 名古屋大学 宇宙地球環境研究所
研究課題名： ミリ波・サブミリ波帯直列接合型 SIS 素子の開発	
利用期間： H 2 8 年 4 月 1 日 ～ H 2 9 年 3 月 3 1 日	
利用者リスト 中島 拓、山口 倫史、藤森 隆彰、大濱 晶生、山本 宏昭、水野 亮	
研究開発の成果（ATC 施設利用との関連を具体的に記述してください。） 本研究では、名古屋大学の大気微量分子観測装置、NANTEN2 望遠鏡をはじめ、国立天文台や大学が運用している電波望遠鏡に搭載されているミリ波・サブミリ波（115・230・345 GHz）帯超伝導受信機に搭載可能な新しい SIS 素子として、従来よりも低雑音・広帯域・広ダイナミックレンジの素子を安定的に製作することを目的として、ATC の SIS 素子開発グループおよび ALMA 受信機開発グループと連携し、ATC の開発環境を利用して開発・研究を行っている。本年度は、主に 100・200 GHz 帯の直列接合素子の設計と実際の性能との関係性を明らかにする研究を進めた。従来から用いられている同帯域の PCTJ 型の素子（ATF230）で ATC に保管されていたものについて追加切出しを行い、実験室での雑音度特性の評価と等価回路シミュレータによる電気的特性の比較を行った。またこれまで製作した 100 GHz 帯の直列接合型の素子（I100GR2・OKY100）について詳細な評価実験を進め、特に直列接合数と受信機飽和度（Gain Compression）との関係を実測によって調べることを行い、直列化の有用性と設計の足掛かりを得た。これらを踏まえて新たな 200 GHz 帯直列接合素子を設計し、年度末にフォトマスクが完成した。一方で、ATC の SIS 素子製作用クリーンルームを利用して名古屋大学の技術職員や大学院生が実際に超伝導素子の製作・評価を行うことで、開発体制を整えつつある。来年度は、新たなフォトマスクを使用して素子を製作・評価し、まずは名大 NANTEN2 及び大気観測装置、府大 1.85-m 鏡などでの実用化を目指す予定である。	
施設利用が謝辞等に記された学術論文など（資料を添付してください。）	
先端技術センターの利用設備・実験室等の利用した物品を具体的に記入してください。（マシンショップへ依頼したリスト・利用した測定器・CAD 等について記入してください。） ・ SIS 素子作成設備（クリーンルーム）、研磨装置、切り出し装置、静特性評価装置	
先端技術センターの施設への要望等ありましたら、記入してください。 引き続き ATC との共同開発研究を実施させて頂いたことにより、SIS 素子設計、製作、評価に関わる基本的なスキルの獲得・向上はもちろん、新たな SIS 素子の開発研究が大きく進展しました。大学のスタッフ・大学院生が SIS 素子開発環境を初めて利用させて頂くにあたっては、各装置や工程に関する指導や補助を得ることができ、大変ありがたく思っています。出来るだけ ATC の負担とならないように、新人の育成や外部機関の研究者が利用できる体制およびガイドラインが検討されるとより良いと感じました。ATC の関連職員はもちろん、スタッフの皆様に深く感謝致します。	