

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 殿

平成 31 年 3 月 1 日

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：H30 年 4 月 1 日 ～ H31 年 3 月 31 日	
利用者リスト 中島 拓、山口 倫史、善行 康太、藤森 隆彰、鈴木 雅浩、堤 大陸、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 NANTEN2 望遠鏡や大気ラジオメータをはじめ、国立天文台や大学が運用しているミリ波・サブミリ波（115・230・345 GHz）帯の電波望遠鏡用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 素子グループと連携し、ATC の環境を利用して開発を行っている。 本年度は、①100 GHz 帯直列接合型素子（OKY100）の NANTEN2 用新受信機「NASCO」での実用化、③200 GHz 帯直列接合型素子（NYA200R2）の再試作と性能評価を行った。①については、NASCO で用いられる 4 ビーム・両偏波・SSB 用に計 8 個の DSB ミクサを開発し、これらを観測地であるチリ・アタカマに移送した。②については、昨年度試作した NYA200 素子の評価結果をフィードバックして新たなデザインのフォトマスク（NYA200R2）を製作し、実際の素子の試作も行った。これを評価した結果、周波数 160-180 GHz で受信機雑音温度が 30 K（DSB）程度となる良好な性能が確認された。ただし予想していた周波数特性に比べ、最適点が数 10 GHz 程度低周波にシフトしていることも確認され、現在電気回路設計と電磁界解析を組み合わせることで性能の最適化を図っている。	
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。） "Series-Connected Array of Superconductor-Insulator-Superconductor Junctions in the 100-GHz Band Heterodyne Mixer for FOREST on the Nobeyama 45-m Telescope" Taku Nakajima, Hirofumi Inoue, Yumi Fujii, Chieko Miyazawa, Hiroyuki Iwashita, Takeshi Sakai, Takashi Noguchi and Akira Mizuno Publ. Astron. Soc. Japan, in press	
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。 ATC との共同開発研究を実施させて頂いたことにより、SIS 素子の設計、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ております。既に名古屋大学の NANTEN2 望遠鏡、北海道陸別町およびアルゼンチン・リオガジェゴスに設置されたミリ波大気ラジオメータ、野辺山宇宙電波観測所の 45-m 望遠鏡などで科学的成果の創出につながっており、ALMA を軸として裾野が大きく広がりつつあることを実感しています。特に、ATC のスタッフの協力及びサポートにより、ALMA 受信機開発を通じて得られた多くの技術・ノウハウを生かして本研究開発が進められることは、日本やアジアの電波天文学の技術研究を次のステップへと進める上で非常に重要なことであると考えています。ATC の皆様に、深く感謝致します。	