

# 産業技術総合研究所 共用研究施設 (IBEC)

## Open Research Facilities in AIST (IBEC)

### 概要 Outline

- 微細加工、計測分析、超伝導デバイス製造等の研究開発を支援
- 技術者・研究者による技術指導サービス等の提供

Open research facilities for microfabrication, nanocharacterization, and fabrication of superconducting device.

### 超伝導アナログ-デジタルデバイス開発施設(CRAVITY)

先端的な超伝導アナログ計測デバイスとデジタルデバイス開発のためのプロセス機器と微細加工ノウハウを集約しています。施設内のデバイス作製用装置はほぼすべて自動化され、実用化段階の超伝導デバイス製作に求められる、大規模化、プロセスの再現性、素子の高い歩留まりを実現しています。従来10日間以上掛かっていたプロセスが、本施設では3日で完了し、最新の超伝導プロセス技術では、9層の多層配線超伝導集積回路の作製が可能となっています。産学官の研究者やエンジニアが、施設内の微細加工プロセス装置を利用することで、超伝導エレクトロニクスビジネス創出にチャレンジすることを可能にします。

The CRAVITY complex is a micro-fabrication facility for users from universities, research institutes, and industry. Fabrication techniques are available for analog and digital superconducting devices, such as sensors and digital signal processing. To ensure highly productive fabrication of complicated analog/digital superconducting electronics, the majority of process machines are fully automated and the process parameters are determined by the latest knowledge and expertise. There are two primary modes of operation for CRAVITY clients: (i) clients can fabricate superconducting devices at CRAVITY by themselves, or (ii) clients can have the expert CRAVITY staff fabricate specific superconducting devices to order.



#### 主要設備

- ・線ステップパー
- ・Nb/Alジョセフソン接合作製装置
- ・In-situ分析器&オゾン酸化器付
- ・TEOS-CVD装置

#### Major equipment

- ・I-line stepper
- ・Sputtering machine for Nb/Al Josephson junction
- [Ozone oxidation and mass spectrometer]
- ・TEOS-CVD

### ナノプロセッシング施設(NPF)

ナノプロセッシング施設(NPF)では、電子線を用いる微細構造描画装置、走査電子顕微鏡・走査型プローブ顕微鏡などの計測装置及びナノデバイスや材料の電子・光機能評価装置等の70台以上の微細加工関連装置を共用施設として公開しております。Over 70 apparatuses for microfabrication such as electron-beam and optical lithography systems, scanning-electron and scanning probe microscopes, and electronic and optical characterization systems for materials and devices in Nanoprocessing Facility (NPF) are open to the public.

主要装置例	
成膜装置	原子層堆積装置 スパッタ装置 真空蒸着装置 プラズマCVD装置
リソグラフィ関連装置	電子ビーム描画装置 i線露光装置 マスクレス露光装置 コンタクトマスクアライナー
エッチング装置	多目的エッチング装置 反応性イオンエッチング装置 イオンミリング装置
FIB	集束イオンビーム加工観察装置 FIB-SEM複合装置
分析・解析装置	高分解能電界放出電子顕微鏡 X線回折装置(XRD) 二次イオン質量分析装置(D-SIMS) ナノプローバ エックス線光電子分光分析(XPS)装置 薄膜エックス線回折装置

### 支援事例: Your's examples

これまでに作製された超伝導デバイス  
Superconducting devices fabricated at CRAVITY

図1  
Fig. 1



図2  
Fig. 2

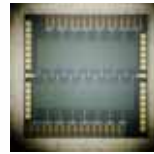
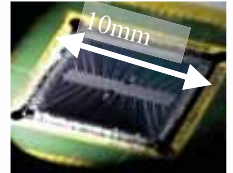


図3  
Fig. 3



- ・デジタル超伝導デバイス  
浮動小数点乗算器(図1)、回路配線の再構築が可能高速データ処理回路、高速低消費電力プロセッサ、超伝導検出器用信号処理回路
- ・アナログ超伝導デバイス  
電圧標準NbNチップ、電流比較器、信号増幅用超伝導量子干渉素子(SQUID)変調器(図2)、軟X線検出用Nb/Al超伝導トンネル接合(STJ)アレイ検出器(図3)、質量分析用超伝導ストリップイオン検出器(SSID)、量子暗号通信用超伝導転移端(TES)検出器
- Digital devices  
Floating point multiplier(Fig.1), Reconfigurable Data Path, Signal processing circuit for superconducting detectors.
- Analog devices  
NbN chip for voltage standard, Cryogenic Current Comparator, Microwave (MW)-SQUID multiplexer circuit for TES array(Fig. 2), Nb/Al superconducting tunnel junction array for soft X-ray detection(Fig. 3), Superconducting strip ion detector for Mass spectrometer, Photon number resolving detector with TES for quantum communication.



クリーンルーム  
Clean Room



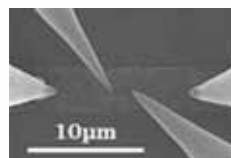
原子層堆積装置  
Atomic Layer Deposition system



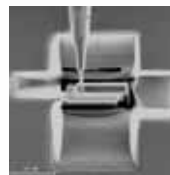
ナノプローバ  
Nano-Prober



集束イオンビーム加工観察装置  
Focused Ion Beam Microscopy and Micromachining



Four-terminal sensing using Nano-Prober



Example of FIB Microsampling



Example of FIB Cantilever



Device which was made using i-line stepper

