20p-B2-4

マルチピクセル TES 型マイクロカロリーメータの同時動作

Simultaneous Operation of Multi Pixel Transition-Edge Sensor Microcalorimeters

九州大学 [1]，物質・材料研究機構 [2]，日立ハイテクサイエンス [3]，宇宙航空研究開発機構 [4]，大陽日酸 [5]　○善本翔大 [1]，前畑京介 [1]，伊豫本直子 [1]，江崎翔平 [1]，高野彬 [1]，原徹 [2]，田中啓一 [3]，満田和久 [4]，山中良浩 [5]

Kyushu University[1]，National Institute for Materials Science[2]，Hitachi High-Tech Science Corporation[3]，Japan Aerospace Exploration Agency[4]，Taiyo Nippon Sanso[5]

E-mail: yoshimoto@kune2a.nucl.kyushu-u.ac.jp

近年，透過型電子顕微鏡（Transmission Electron Microscope；TEM）は材料，半導体など幅広い分野において不可欠な測定装置となっている．材料開発の分野では，新しい材料開発のために多種微量の元素添加やナノスケールでの組成制御が行われており，TEM による組成分析の高精度化が望まれている．一般的に組成分析には，エネルギー分散型 X 線分光分析法（Energy Dispersive X-ray Spectroscopy；EDS）が用いられるが，汎用的な半導体検出器を用いた EDS ではエネルギー分解能が低いために，分離できない特性 X 線のピークが存在した．非常に高いエネルギー分解能（数 eV）を有する TES 型マイクロカロリーメータの搭載により，EDS 精度向上が期待されている．一方で，TES 型マイクロカロリーメータは，低カウントレートという欠点を持つが，我々の研究グループでは，TES をマルチピクセル同時動作させることで，高カウントレート化を目指している．

マルチピクセル同時動作ではクロストークに起因するエネルギー分解能の低下や偽ピークの生成などの問題点が予測されており，その問題点の解決の知見を得るために，本研究では，マルチピクセル TES 型マイクロカロリーメータの同時動作実験を行う．これによりマルチピクセル TES 型マイクロカロリーメータや読み出し系の設計指針を得られる．TES 型マイクロカロリーメータの検出信号は，TES 回路と磁気的に結合した超伝導量子干渉素子（SQUID；Superconducting Quantum Interference Device ）を用いて読み出す．マルチピクセル同時動作実験には，1 枚の Si 基板上に 4 つの TES およびメンブレン（支持）構造が独立に積層された，fig. 1 に示す 4 ピクセル TES 型マイクロカロリーメータを用い，8 チャンネル直列接続 SQUID を用いて信号を読み出す．マルチピクセル化に伴い必要配線数が大幅に増加するため，fig. 2 および fig. 3 にコネクタ部を示すように室温から冷凍機内部（100 mK 以下）へ約 400 本の配線を導入した．これは 4 ピクセル，8 ピクセルと将来的な同時動作の大規模化にも対応できる環境となっている．本講演では，マルチピクセル TES 型マイクロカロリーメータの同時動作の測定結果の詳細を報告する．

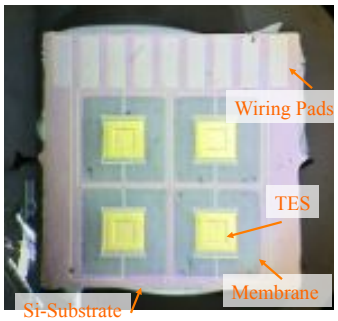

fig. 1: 4pix TES Microcalorimeter

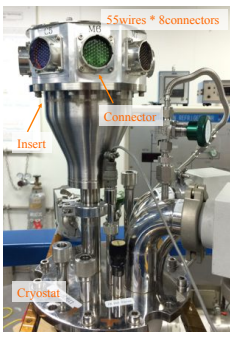

fig. 2: Connector at 300 K

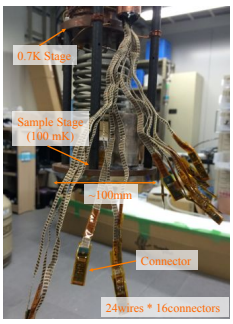

fig. 3: Connector in our Cryostat

© 2014 年　応用物理学会