

高温超伝導 THz 波発振デバイスに生じる 静電ポテンシャル分布の観測

Observation of the electrical potential distribution in the high- T_c superconducting THz emitting devices

筑波大数理物質

○渡辺千春, 南英俊, 北村健郎, 浅沼健太郎, 中出蔵馬, 安居昂紀, 幸良彦, 柴野雄紀,
山本卓^[a], 柏木隆成, 門脇和男

University of Tsukuba

○C. Watanabe, H. Minami, T. Kitamura, K. Asanuma, K. Nakade, T. Yasui,
Y. Saiwai, Y. Shibano, T. Yamamoto^[a], T. Kashiwagi, K. Kadowaki

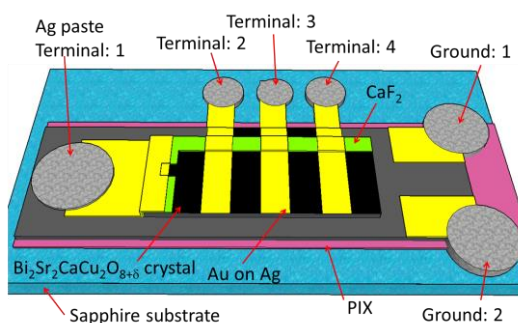
E-mail s-chiharu@ims.tsukuba.ac.jp

図 1 デバイスの模式図。デバイスの長辺方向に 4 つの端子を設けた。デバイスへの給電は Terminal: 1 から行う。

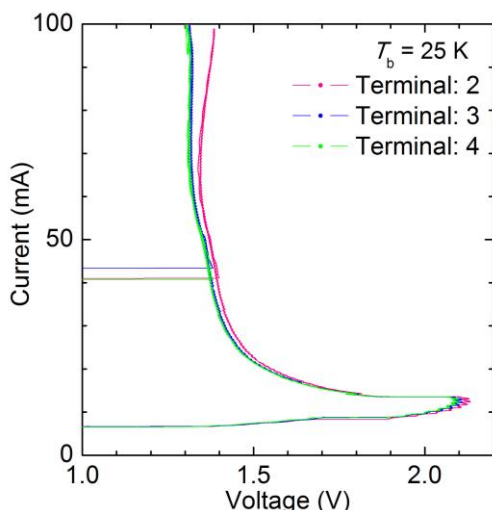


図 2 Terminal: 2,3,4 において静電ポテンシャル測定を行った。高電流領域において特に顕著なポテンシャルの差が観測される。

$\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_{8+\delta}$ 結晶はジョセフソン接合が c 軸方向に多数積層した構造を有しており、メサ構造に加工しバイアスを印加することで、ジョセフソン効果に従った THz 波帯域の電磁波が発生する^[1]。得られる電磁波は安定かつコヒーレントな連続波であることから THz 波帯域の発振デバイスとして注目されている。

現在までの研究によりデバイス中には Hot spot と呼ばれる不均一な高温領域が存在し、最大でおよそ 140 K にまで達することが分かっている^[2,3]。このような常伝導領域がデバイスに生じることにより長辺方向に静電ポテンシャルの分布が生じるであろうことが予測される。そこで今回我々はデバイスの長辺方向に電圧測定端子を複数配置し(図 1 参照)、デバイス長辺方向の静電ポテンシャル分布の測定を試みた。その結果、図 2 に示すような測定端子によるポテンシャルの差異が観測された。さらにポテンシャル分布と発振周波数の同時測定を行うことにより Josephson 効果の本質を理解すると共に、先行研究との比較・検討を行う^[4]。

[1] L. Ozyuzer, *et al.*, *Science* **318**, 1291 (2007).[2] H. Minami, *et al.*, *Phys. Rev. B* **89**, 054503 (2014).[3] C. Watanabe, *et al.*, *J. Phys. : Condens. Matter* **26**, 172201 (2014).[4] T. M. Benseman, *et al.*, *Supercond. science & technology* **26**, 085016 (2013). [a]現在の所属は独立行政法人 物質・材料研究機構。