

分離型ピックアップコイルを使用した高温超伝導 SQUID 非破壊検査システムの開発  
 Development of non-destructive evaluation system using an HTS-SQUID gradiometer  
 with external pickup coil

中国電力<sup>1</sup>, 超電導工研<sup>2</sup> 河野丈治<sup>1</sup>, 河内 清次<sup>1</sup>, 石川 文雄<sup>1</sup>, 田辺圭一<sup>2</sup>

EnerGia<sup>1</sup>, SRL-ISTEC<sup>2</sup> J. Kawano<sup>1</sup>, S. Kawauchi<sup>1</sup>, F. Ishikawa<sup>1</sup>, K. Tanabe<sup>2</sup>

E-mail: 261656@pnet.energia.co.jp

我々は高温超伝導SQUIDの持つ高い磁場感度に着目し、これまでプラント内部の配管等の劣化診断を目的とした非破壊検査技術の検討を行ってきた。これまで実施してきた研究の成果から、SQUIDを磁気センサとして使用することで、金属導体に生じたき裂や減肉に起因して生じる微小な磁気信号の変化を観測出来る見通しを得ている。

現在、我々は発電用プラント等の実フィールドでの使用を目標として、図1に示すようなピックアップコイル外付け方式を採用した新型SQUID非破壊検査装置を開発している。ピックアップコイル部分を外付けすることでこの部分を駆動させることが可能となり、同時にSQUIDセンサを任意の場所に設置することが可能となる。今回、センサとして使用したSQUIDは磁化材料の診断を目的として開発したもので、SQUIDセンサは平面型一次微分グラジオメータで、別基板上に作製した26巻きの高温超電導入力コイルを重ねたフリップチップ構造である。ピックアップコイルとして使用する常伝導銅コイルは、直径0.4 mmの銅線を平面型グラジオメータ形状となるように配置して作成した。図2に現在開発中の非破壊検査装置の周波数特性を示す。常伝導銅ピックアップコイルとSQUIDを接続し、磁場中での感度変化を測定した。測定はD型形状を持つ2つのコイルについて1.単独での測定(Magnetometer)、2.平面上に2つ配置、巻線方向は同順(Magnetometer × 2)、3.平面上に2つ配置、巻線方向は逆順(Gradiometer)の3通りについて実施した。測定の結果、Gradiometer化することでピックアップコイルに入力する信号を1/10以下に低減できることを確認した。また、このコイル構成では測定感度の低下が生じるカットオフ周波数が7kHz前後となることを確認した。他の詳細は学会当日報告する。

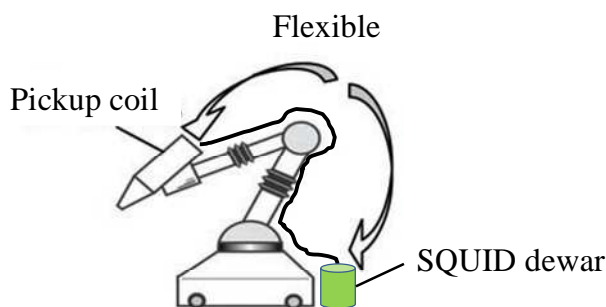


Fig.1. Configuration of new SQUID NDE system.

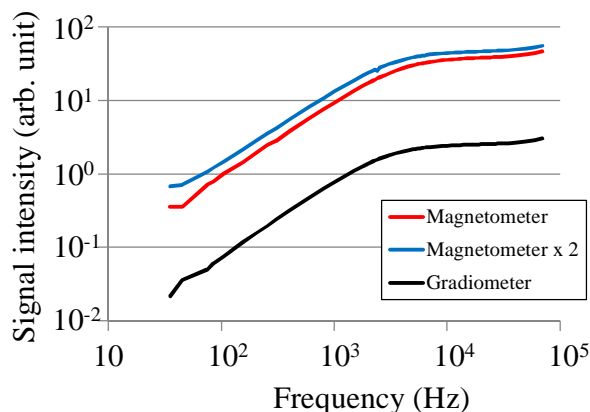


Fig.2. Frequency response of new NDE system.