

SQUIDを用いた レール非破壊検査システム

【概要】

レール表層には、車輪の空転・滑走等に伴う車輪/レール間の大きなすべり摩擦により白色層と呼ばれる熱硬化層が生じます。この白色層はレールシェリングと呼ばれるき裂の起点となる場合があります。この白色層を検出する有効な手段がまだ確立されていません。

そこでSQUID（Superconducting Quantum Interference Device：超電導量子干渉計）を用いた非破壊検査による白色層の検出手法を検討しています。

レールに生じた白色層のサンプル試料測定し、白色層に応じた検出信号を得ることができました。このことからSQUIDを用いてレール頭頂面の状態を詳細に測定できる可能性を確認できました。

今後は、SQUIDを搭載した自走式レール走行装置にて、白色層の検出を目指します。

【特徴】

- 従来の渦流探傷法では測定が困難であった、白色層のような微小変化を検出することが可能です。
- 数十ピコテスラ程度の磁場感度、約5mm程度の空間分解能を有します。

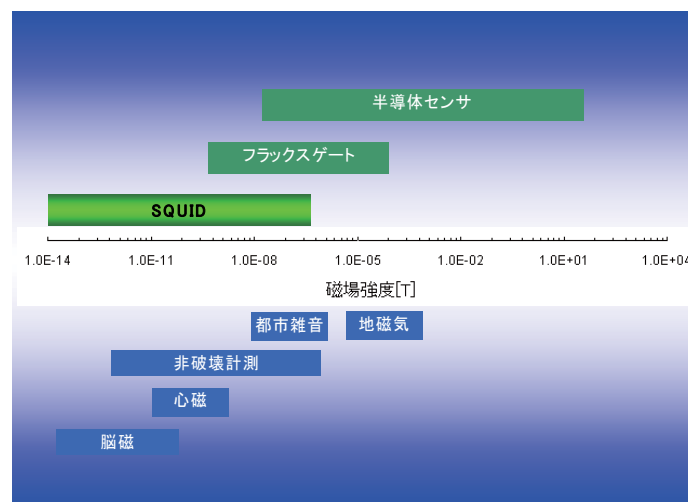


図1 SQUID磁場感度

【用途】

- レールや車輪に生じた白色層の検出に適用可能です。
- 従来の渦電流では困難な、部材内部の探傷も可能です。
- 鉄鋼材料だけでなく、アルミ材料などにも適用可能です。

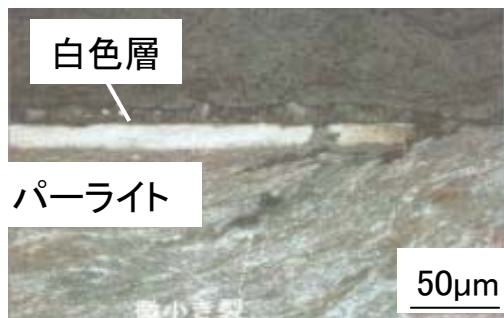


図2 白色層に生じた微小き裂



図3 シェリング外観

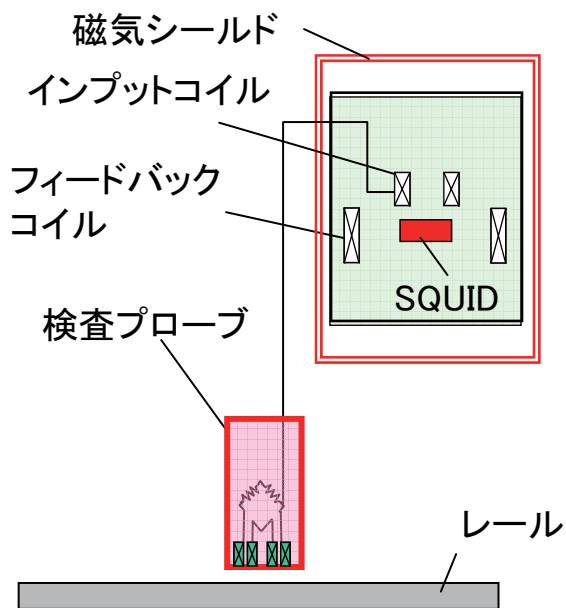


図4 測定回路



図5 自走式レール測定装置

本研究開発は大阪大学と共同で実施しています。