

SQUIDを用いた レール検査システム

【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：超電導量子干渉素子）を用いた非破壊検査による白色層の検出を検討しています。

今回実際のレールに生じた白色層を測定し、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。

【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。

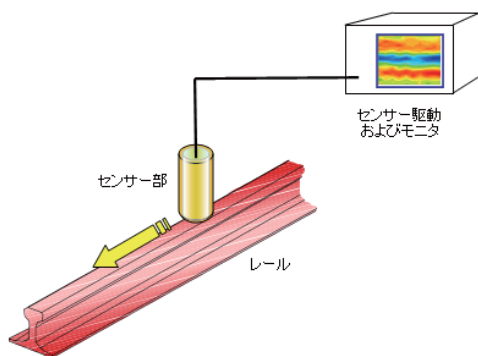


図1 レール検査イメージ



図2 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。
- ・従来の渦流探傷法では困難な、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。

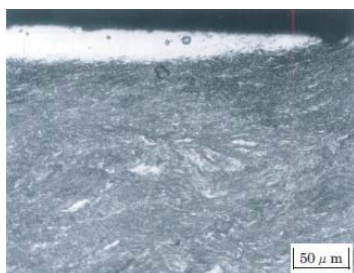


図3 実レールに発生した白色層(上)断面写真(下)

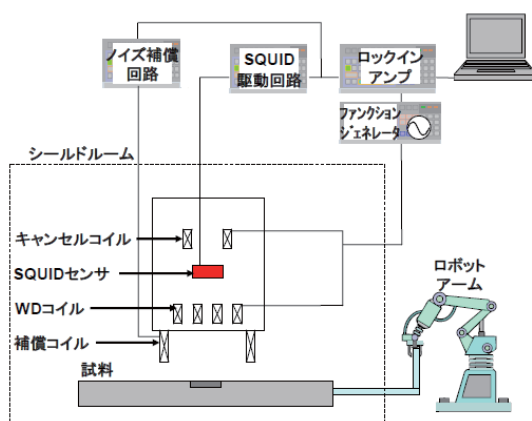


図4 測定体系

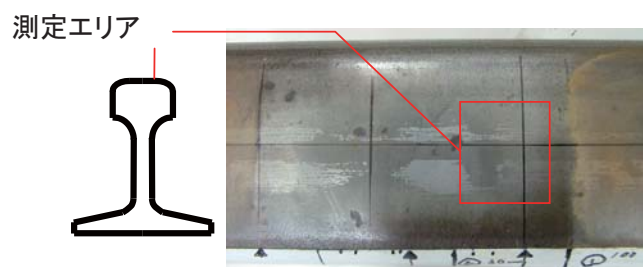


図5 レール頭頂面サンプル

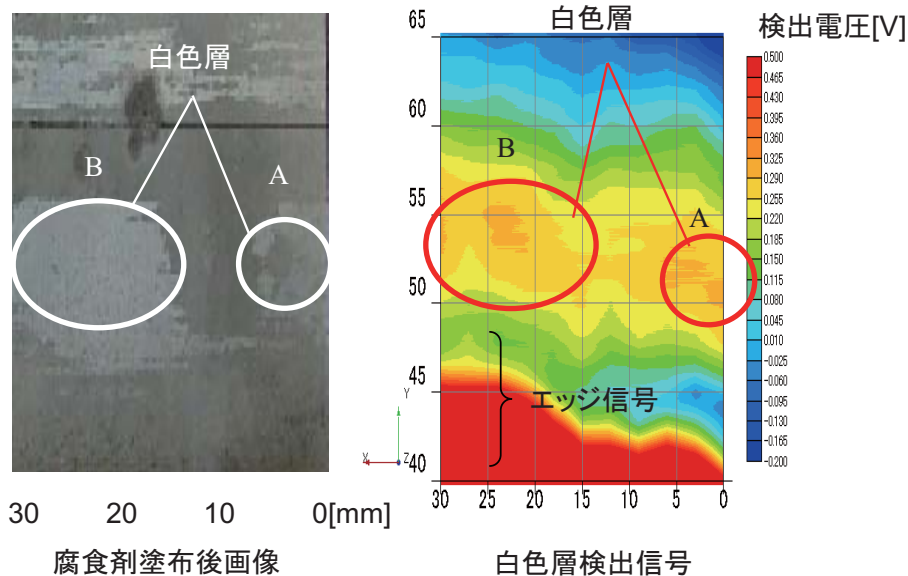


図6 測定領域(左)と検出結果(右)

本研究開発は大阪大学と共同で実施しています。