

鋼床版の亀裂検査を目指した台車移動式非破壊検査システムの試作

Trial fabrication of eddy current testing system using HTS-SQUID on a hand card for detection of fatigue cracks
of steel deck plate

¹超電導センシング組合, ²岡山大

○塚本 晃¹, 波頭経裕¹, 安達成司¹, 押久保靖夫¹, 塚田啓二², 田辺圭一¹

¹SUSTERA, ²Okayama Univ.

○A. Tsukamoto¹, T. Hato¹, S. Adachi¹, Y. Oshikubo¹, K. Tsukada², K. Tanabe¹

E-mail: tsukamot@sustera.or.jp

【はじめに】鋼床版を用いた橋梁や高速道路では鋼板をアスファルトで舗装した構造になっているが、鋼板に疲労亀裂が生じることが知られている。我々は亀裂の発生を早期に検知するために、アスファルト舗装の上から鋼板の亀裂を検出できる渦電流探傷システムの開発を進めている。昨年秋の応用物理学会では、レールによる直進移動機構を用いた室内評価実験用のシステムについて報告した[1]。今回、路上での実験に対応した台車移動式のシステムを試作したので報告する。

【装置の構造】図1に試作した装置の写真を示す。アルミフレームで組み立てた台車(幅0.8m、長さ1.5m)にクライオスタット、計測機器類、バッテリー電源を搭載し、自由に走行できる構造になっている。クライオスタットの底面に励磁コイルが固定されている。クライオスタット内には励磁磁場の影響を受けないように多層磁気シールド(パーマロイおよびBi系超伝導体)で覆われたSQUID素子(超電導入力コイル付き薄膜グラジオメータ[2])とBi系超電導線材の平面微分型検出コイル(外径68mm、内径50mm、20巻き、ベースライン70mm)が液体窒素で冷却されている。検出コイルが測定する磁場成分は dB_x/dz である(x は検出感度方向、 z は垂直方向)。台車底面には路面をモニターするカメラが設置されており、センサーの通過位置を監視できるようになっている。移動距離は車輪に取り付けられたエンコーダーで測定した。SQUID素子はFLL回路(Magnicon製)で駆動し、その出力をロックインアンプで測定した。

【実験結果】(一社)施工技術総合研究所(静岡県富士市)の屋外に保管している鋼床版上で試作した装置の評価を行った。移動速度0.6m/s程度の移動速度でシステムが安定して動作することを確認した。模擬欠陥(スリットホール(幅1mm、長さ50mm))を入れた鋼板をアスファルト舗装された鋼床版上に設置し、欠陥からの信号を測定したところ実験室内で測定した場合と同様に検出することができた。

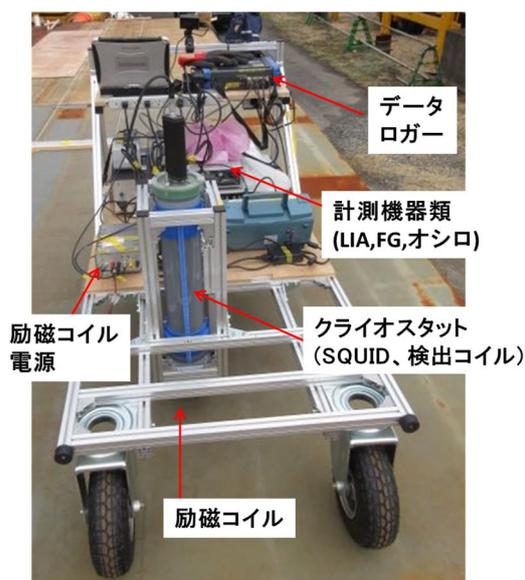


図 試作した台車移動式非破壊検査システム

【謝辞】本研究は、JSTの研究成果展開事業・戦略的イノベーション創出推進プログラム(SIP)「インフラ維持管理・更新・マネジメント技術」で行われた。

参考文献

[1]塚本 他、第77回応用物理学会秋季学術講演会、講演番号14a-P4-19

[2] A. Tsukamoto et al., Supercond. Sci. Technol. 26 (2013) 015013.