

E-1

ワイヤロープの漏洩磁束探傷法におけるノイズ低減のための磁気センサ最適配置の検討 Optimum Arrangement of Magnetic Sensors for Noise Reduction in Magnetic Flux Leakage Testing of Wire Ropes

○村山直樹¹, 大塚賢哉², 青木義男³*Naoki Murayama¹, Kenya Ohtsuka², Yoshio Aoki³

Abstract: Magnetic flux leakage testing that the magnetic flux leakage to damage of the wire rope occurs, it is possible to detect the damage by the magnetic sensor. The shape of the wire rope for those with twisted strands consisting of a bundle of steel wires, not only damage of wire ropes but also a magnetic flux leakage generated between the strands are occurred. Therefore, magnetic flux leakage generated between strands become noise when performing damage detection. It is difficult to detect damage when buried magnetic flux leakage due to damage. In this study, it is useful to reduce the noise by considering the placement of the sensor from the results of magnetic field analysis of the static magnetic field.

1. 緒言

ワイヤロープの検査において、主に行われているのは目視点検による検査であるが、ワイヤロープの表面に塗布されているグリースや錆等の影響により、表面に存在する素線破断を見落とししてしまうことがある。また、ワイヤロープの芯綱側に発生する素線破断は目視による検査では発見することが難しい。そのため、目視による検査を補う方法として、漏洩磁束探傷法を用いて損傷を検出する検査方法が研究されている。

強磁性体を磁気飽和させると、損傷による不連続部には空間に磁束が漏洩するため、この磁束を磁気センサで測定することで損傷の検出が可能である。ワイヤロープは鋼線の束からなるストランドを撚り合わせた形状であることから損傷部分だけでなくストランド間にも漏洩磁束が発生する。ストランド間に発生する漏洩磁束は損傷検出を行う際にノイズとなるので損傷による漏洩磁束が埋もれてしまい、小さい損傷の検出が困難となる。したがって、小さな損傷の漏洩磁束を明瞭に測定するためにはストランド間に発生する漏洩磁束によるノイズを低減することが課題となる。

そこで、本研究は有限要素法による磁場解析を行い、ワイヤロープの健全な状態と破断した状態での漏洩磁束の現れ方を比較し、相違点を考察する。これより、解析結果から漏洩磁束探傷法を用いた損傷検出実験に

おいて、ストランド間に発生する漏洩磁束によるノイズを低減可能なセンサ配置の検討を行う。また、本手法を用いることで従来より明瞭なワイヤロープの損傷検出方法として有用性を示す。

2. 解析の手法及び結果、考察

有限要素法による磁場解析を行った。JIS G 3525 A 種 φ6 6×19 に基づいたワイヤロープを使用し、材質は SWRH47A とした。解析結果を Figure1. に示す。

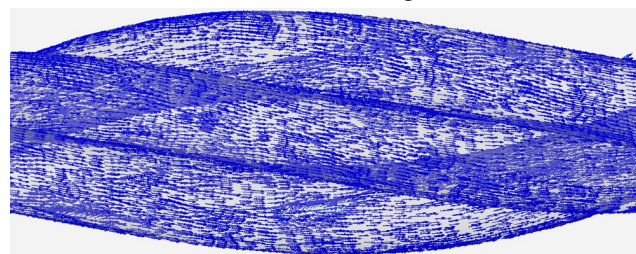


Figure1. Analysis result of wire ropes

青い矢印がストランド内を流れる磁束である。ストランドと磁束の向きは同一方向であるため、試験体表面の漏洩磁束を検出するためにはストランド方向にセンサを配置すればよいと考えられる。

3. 結言

ストランド方向に磁束が流れることから、センサの配置方法によってノイズを低減できる可能性を示すことができた。

参考文献

- [1]青木義男, 安富淳哉:「GMR センサアレイ型ワイヤロープ検査機: 複数センサー配置による損傷劣化の種類と位置の特定」, 検査技術, Vol.20, No.6, pp.1-5, 2015
- [2]大塚賢哉, 青木義男:「ワイヤロープの健全性評価への Kernel-SVM と複合センサデータの応用」, Dynamics and Design Conference 2019 講演論文集, No.435
- [3]吉本慎治, 小坂大吾, 橋本光男, 大西友治, 石田礼:「漏洩磁束探傷法によるワイヤロープ検査の数値解析による評価」, 非破壊検査, Vol.59, No.3, pp.131-137, 2010