

STPG370 管に対する非接触ガイド波試験技術の開発 —解析と実験—
Developments of Non-contacting Guided Wave Testing Technique on STPG370 Pipes
-Simulations and Experiments-

近畿大学, ○(B4)岡田 亘平, (M2)渡邊 敬祐, (M1)ムンフニヤム テムレン,
 (B4)大輪 凌平, 廿日出 好

Kindai Univ. ○Kohei Okada, Keisuke Watanabe, Temuulen Munkhnyam,
 Ryohei Ohwa, Yoshimi Hatsukade

E-mail: {1810930004p, 2033850028c, 2033850039w, 1810930031w, hatsukade }
 @hiro.kindai.ac.jp

1. はじめに

化学プラントなどの長大な保温された配管の非破壊検査では、非接触状態におけるガイド波試験技術の開発が求められている。そこで、我々は磁歪式超音波ガイド波と HTS-SQUID グラジオメータを用いた非接触ガイド波試験技術に関する研究を行っている。本技術は、STPG370 管に残留磁化を与えて磁歪式ガイド波を発生させ、HTS-SQUID を用いてガイド波による逆磁歪信号を計測する方式である。本研究では、規定サイズの厚さ 3.4 mm の STPG370 管にガイド波を発生可能な残留磁化を与える方法を解析により検討し、実験により実現可能性を検討した。

2. 磁化解析と結果

電磁界解析ソフト JMAG を用いて STPG370 管の磁化解析を行った。これまでの研究から、C 字型電磁石の形状と励磁磁場強度および磁化方法により、残留磁化強度が変化することがわかっている^[1]。解析モデルを Fig.1 に示す。SIC2 パーメンダー鉄心入りの C 字型電磁石を厚さ 3.4 mm の STPG370 配管の両側に 2 個設置した。直流電流を 6 秒間流し、その間管を 3 回転させ過渡磁場解析を行った。上記の条件で C 字

型電磁石の開口度を 20°、30°、40°、印加電流を 9~13 A まで変化させた場合について解析を行い、管内部の平均残留磁束密度を調べた。解析結果を Fig.2 にまとめた。C 字型電磁石の開口度 20°、印加電流 12 A のとき、残留磁束密度が最も大きくなった。この結果を元に、今後 SQUID を用いてガイド波計測を行う予定である。

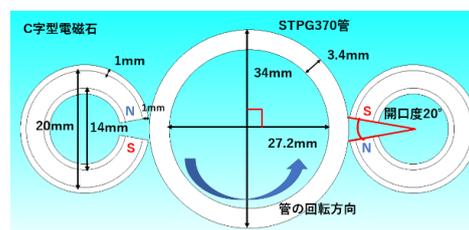


Fig.1 Analysis model with aperture of 20°

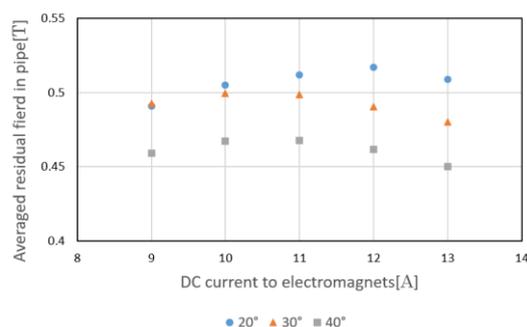


Fig.2 Averaged residual field in pipe vs. DC current to electromagnets

参考文献

[1] 増満他、第 68 回応用物理学会春季学術講演会 講演予稿集、p.10-030、2021