

# 7-5 交流磁界法を用いた金属パイプ損傷検出装置の設計

電磁波工学研究室  
9912039 高島 博司

## 1. 研究目的

工場で大量生産される金属パイプの中で、損傷があるものは確実に発見しなければならない。本研究では、このような金属パイプの損傷箇所を交流磁界を用いて検出するシステムを開発する。金属パイプの筒内に交流磁界を起こした時、穴が空いていればそこから磁力線が漏洩する。この磁力線を検出することで金属パイプの損傷を発見できるはずである。この原理に基づいて、交流磁界法を用いた金属パイプ損傷検出装置を設計・試作することを目的とする。

## 2. 金属パイプ損傷検出装置の構成

図1に今回設計・製作するシステムの構成図を示す。各部の特徴は次の通りである。

1. パイプ内の磁界強度の変化を3dB以内に抑えるコイル
2. 受信アンテナは直径6cm, 10回巻のループアンテナ
3. プリアンプ部は約20dBの利得を得る正相増幅回路
4. 信号発生器とロックインアンプを使用する条件から今回の入力信号は50kHz, 1Vとする。

## 3. 金属パイプ損傷検出装置の検証

コイルとループ面が平行になるように受信ループアンテナを設置し、磁界発生器から発生するコイル間の磁界強度を測定した。図2に示す通り磁界強度の変化は約2dBの範囲に収まっており、パイプ内に発生する磁界はほぼ均一である。次に、コイル間に穴の無いパイプと中心に直径2cmの穴のあるパイプを設置し、ループアンテナをコイルとループ面が垂直になるように設置して、パイプ外部の磁界強度分布を測定した。その結果、図3上図に示すように穴付近の磁界強度が変化しており、金属パイプの損傷位置が検出出来る。下図は特に直径が3mmと5mmの場合の結果を示している。この図から分かるように、今回試作した検出装置では直径5mm以上穴の存在が確認出来た。

## 4. まとめ

交流磁界法を用いた金属パイプ損傷検出装置によって、金属パイプの損傷位置を検出できることを確認した。今回製作した装置では直径5mm以上の穴の検出に成功したが、それ以下の大きさの穴については検討する必要がある。

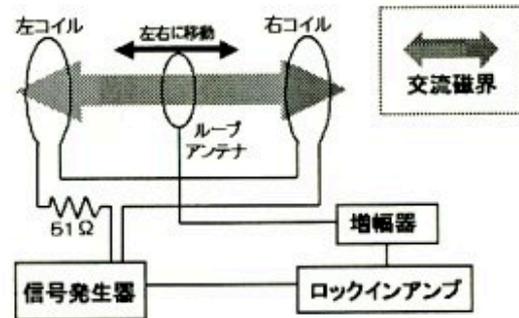


図1: システム構成図



図2: コイル間の磁界強度分布

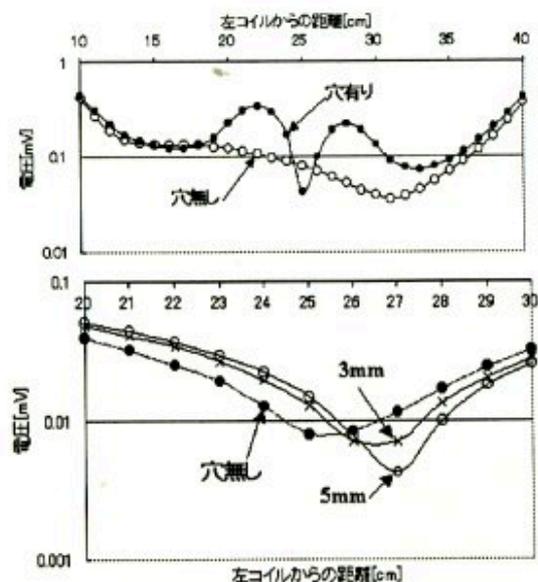


図3: パイプの穴の大きさによる磁界強度分布への影響