

## 共振回路を利用した渦電流探傷試験に関する研究

日大生産工(院) ○新井 崇平  
日大生産工 小山 潔

### 1. まえがき

機械部品や構造物の有害なきずを破壊することなく検出する方法として非破壊検査が存在するがその中の一つに渦電流探傷試験がある。特徴として、非接触であり検出速度が速く自動化しやすいという利点があるがリフトオフに影響される雑音や信号の変化等が起こりやすいという欠点もある。本研究では、リフトオフによる雑音を抑制し、きずの検出精度の向上を目的とし、共振回路を利用した渦電流探傷試験についての研究を行った。

### 2. 原理

今回の研究では、非共振及び共振の場合の研究を行った。Fig.1にプローブの構造を示す。プローブを二本繋げた作動コイルを使用する。試験体であり導電性がある黄銅の上に乗せる。励磁コイルで渦電流を誘導し、検出コイルで渦電流を検出することによりきずのあるところに発生する渦電流の変化を検出することが可能である。これにより、試験体の上をきずに対して垂直方向に走査させることによりきずによる渦電流の変化を検出することができる。

### 3. 実験方法および測定方法

周波数が50[kHz]を条件として、きずの深さが20%、40%、60%、80%における非共振及び共振の場合のパターン図を求める。パターン図の長さから振幅、横軸に対する角度を位相としてきずの深さに対する振幅特性、位相特性を求める。

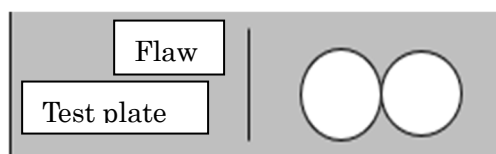


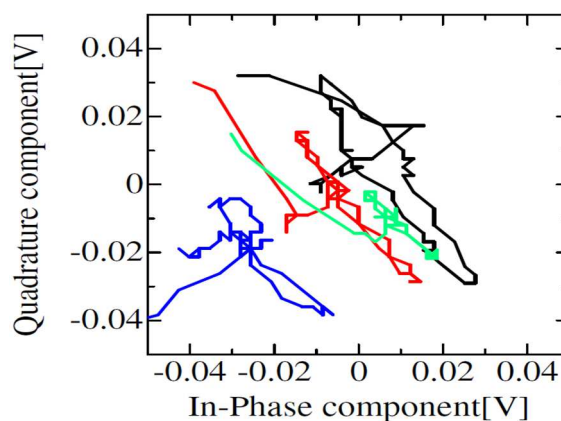
Fig.1 渦電流探傷試験の構造

### 4. 実験結果および検討

非共振については、Fig2のパターン図からTable1、Fig3、そしてFig4を得られた。Fig3よりきずの深さが大きくなると振幅が増加することが分かる。Fig4よりきずの深さが大きくなると位相が減少することが分かる。

共振についてはFig5のパターン図からTable2、Fig4、Fi5、そしてFig6を得られた。共振においても非共振の場合と同様に、きずの深さが大きくなると振幅は増加し、位相は減少することが分かる。つまり、非共振及び共振の場合でも同じ特性を持っていることが分かる。

また、非共振と共振におけるきずの深さが20%と80%のときの振幅と位相の変化量を比較すると、振幅は非共振が45.7[V]に対して共振は58.3[V]、そして位相は非共振が-6.1に対して共振は-22.5であったため、共振の方が非共振よりも変化量が大きく、共振の方が測定に適していることが分かる。

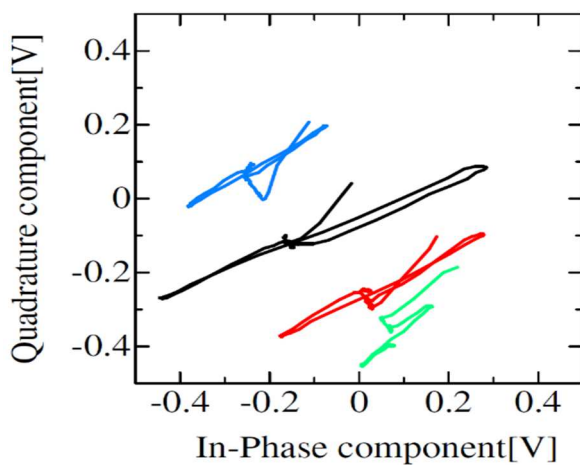
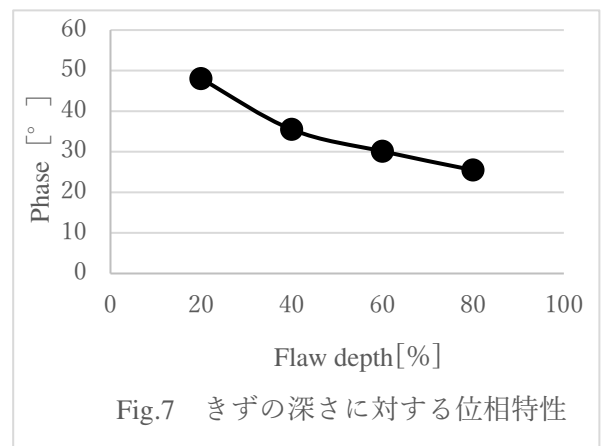
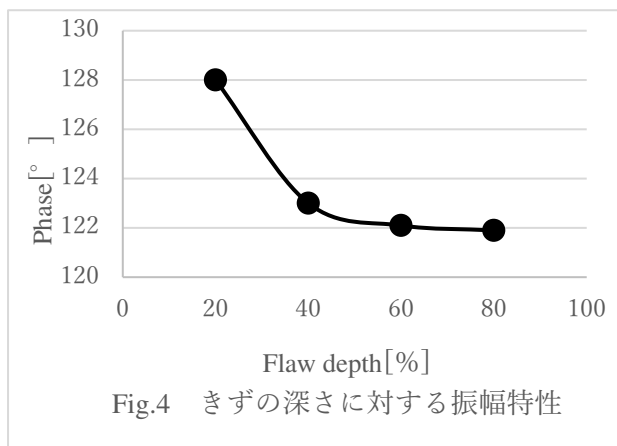
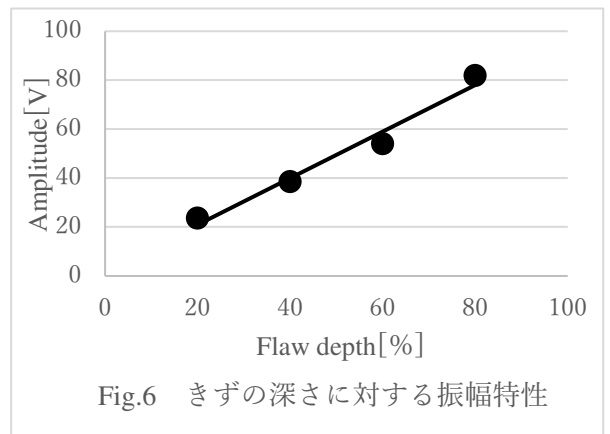
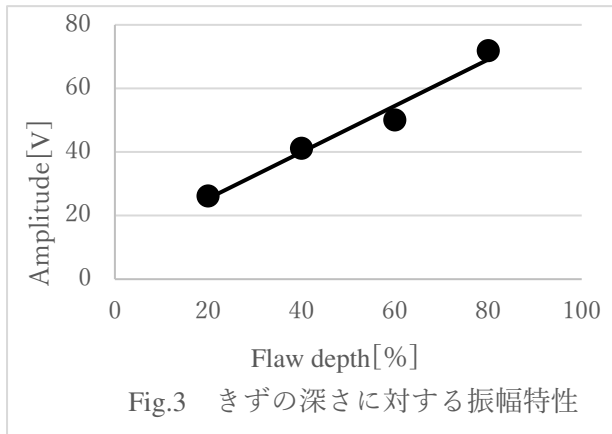


緑:20% 青:40% 赤:60% 黒:80%

Fig.2 非共振のパターン図

The Characteristics of Trial Production Equipment  
- Comparison of the Characteristic by the System -

Taro NICHIDAI, Izumi NARASHINO and Shina TAKUMA



緑:20% 青:40% 赤:60% 黒:80%

Fig.5 共振のパターン図

## 5. まとめ

本研究はリフトオフによる雑音を抑制し、きずの検出精度の向上を目的として、非共回路振及び共振回路を利用した渦電流探傷試験を行った。非共振と共振においてはきずの深さに対する振幅と位相の特性や変化の仕方は同じだったが、変化量は共振の方が大きかったためより測定に適していると考えられる。今回は作動コイルをきずに対して垂直方向に走査させたため今後の課題としては、今回の研究で使用した試験体が黄銅だったため他の導電性がある物質や導電性がない物質を使用する、そして、作動コイルに対してきずを30°、45°と傾けた場合のリフトオフによる雑音を抑制し、きずの検出精度の向上を目的とした渦電流探傷試験の研究について検討したいと思う。