

(299)

熱間用回転プローブ型渦流探傷装置の開発

(熱間探傷の研究 第7報)

住友金属工業株式会社

白岩俊男

中央技術研究所

広島龍夫 ○坂本隆秀

(I) 緒言

条鋼・線材を対象とした熱間探傷は古くから実用されていたが、貫通コイルを用いた自己比較方式であるため、ロールマーク等の独立欠陥の検出が主目的で線状有害疵の検出は困難であった。最近プローブ回転方式の渦流探傷装置が冷間材を中心に広く使用される様になった。この方式は圧延方向に長く伸びた線状疵を検出するのに適している。著者らは熱間材を対象としたプローブ回転式渦流探傷装置に関し、プローブの被検査材への追従及び冷却法等を検討し、エアフローティング方式の熱間用回転プローブ探傷装置を開発した。本報ではその概要につき報告する。

(II) 探傷方法

接触式プローブコイルの使用は、被検査材が熱間で表面に疵をつける恐れがあるため、非接触式を検討し、プローブ先端より圧空を噴出させ、プローブを浮上させるとともに、エア流によるプローブの冷却の期待できるエアフローティング方式を開発した。

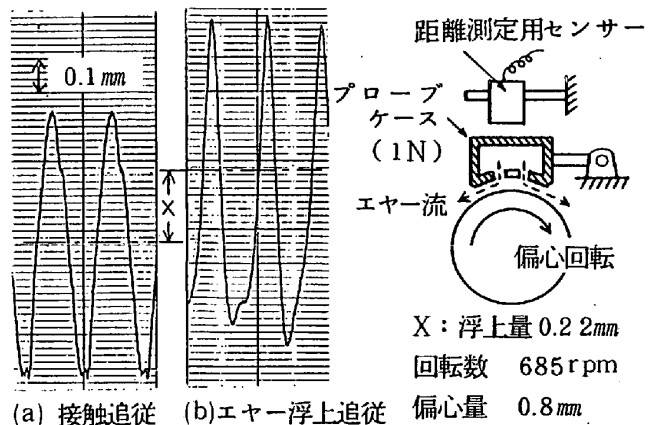
(III) 基礎検討結果

(a) エアフローティングによる追従性能

黒皮棒鋼(32φ)を用い、プローブケース重量1Nの場合の追従性能を調査した。図1に示す如く、エア力による浮上量は約0.22mmで、接触式の追従とはほぼ同等の追従性能が得られることがわかった。

(b) エア流によるプローブの冷却能

赤熱スラブ(表面温度1000°C)上にプローブコイルを配し調査した結果、コイルの温度上昇は略50°Cでエア流により充分冷却可能なことを確認した。

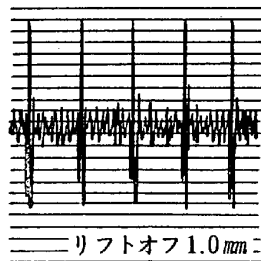


<図1> 材料偏心回転時の追従性能

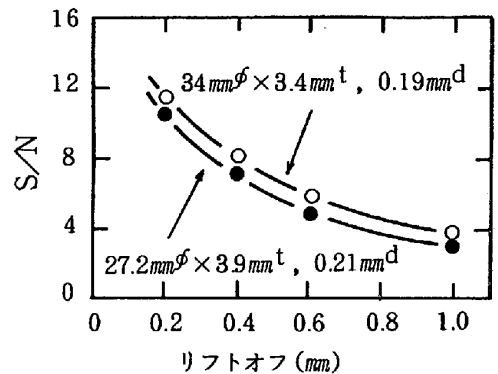
(IV) 試作装置の概要

試作装置は、回転ドラムに圧空を供給する機構及び信号用回転トランスの冷却機構等を持っている。回転ドラム部には被検査材先端の鼻曲がりによるプローブの損傷を防止するためのプローブ退避機構を備え、プローブに作用する自重及び遠心力をバネ力と電磁力でほぼ相殺し、合力がわずかな求心力となるよう調整し、プローブ先端から圧空を噴出し、非接触追従を実現した。

27.2mmφ, 0.21mm^d スリット



(a) 人工疵探傷チャート



(b) リフトオフ特性

<図2> 試作装置の性能

図2はSUS試験片に施した人工欠陥

の検出例で、リフトオフ1mmで0.2φ人工欠陥をS/N≒4で検出できた。

(V) 結言

熱間用回転プローブ型渦流探傷装置を開発した。本装置は現在オンライン実用化試験中である。