

(224)

黒皮棒鋼の高速自動磁気探傷法

中 研

理博○白岩俊男

住友金属

広島龍夫

製鋼所

中西章人

1. 緒言： 黒皮棒鋼の探傷には通常磁粉探傷が用いられているが、磁粉探傷では客観性に欠ける。 定量的な評価が出来ない等の欠点を有する上、検査速度が遅いため圧延工程でのオンライン検査が不可能であった。 当社では棒鋼を黒皮状態のままで高速、自動的に探傷する方法の開発を数年来行なってきたが、ホール素子、SMD等の感磁性素子を検出子に用いた黒皮棒鋼高速自動磁気探傷機を昭和43年に完成し、その後1年半にわたり生産現場において量産検査に活用した結果極めて良好な結果を得たので報告する。

2. 探傷原理： 黒皮棒鋼を径方向に磁化した場合、被検査材の軸方向の割れ等の不連続部より生ずる漏洩磁束の法線成分は略割れ深さに対応しており、この漏洩磁束の法線成分をホール素子、SMD等の感磁性素子により検出する。 この時、被検査材が黒皮であるため表面粗さ、曲がり、偏心、変形等により励磁マグネットと被検査材間の空隙、被検査材と検出素子間の空隙の変化により疑似信号が発生するおそれがある。 この疑似信号を抑制し、疵信号のみが得られる様に検出素子を2個差動に用い、更に検出ヘッドの追従機構を開発した。 図1は疵検出の原理を示すもので、従来発表されている磁気抵抗の変化による磁束変化を検出するものや、渦流探傷の原理を応用したものとは全く異なり、疵からの漏洩磁束を直接検出すること及び熱間圧延黒皮材を黒皮のままで検査できることが大きな特徴である。

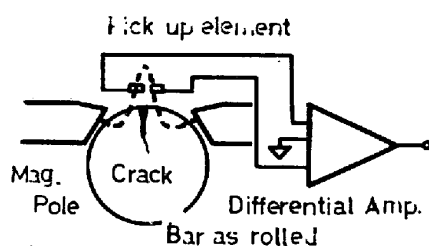


図1 探傷原理

3. 黒皮棒鋼高速自動磁気探傷機の概要： 中径棒鋼を対象とした探傷機の概要を次に示す。

検出可能な疵 深さ0.3mm以上、長さ10mm以上

被検査材料 熱間圧延黒皮材、径40~100φ、長さ3.5~7m
曲がり4mm/2m以内

処理能力	寸法範囲(mm)	40~48φ	50~75φ	80~100φ
回転数(RPM)	200	100	50	
送り速度(m/min)	24	12	6	
検査速度(m/min)	72	36	18	
処理量(T/H)	22	27	37	

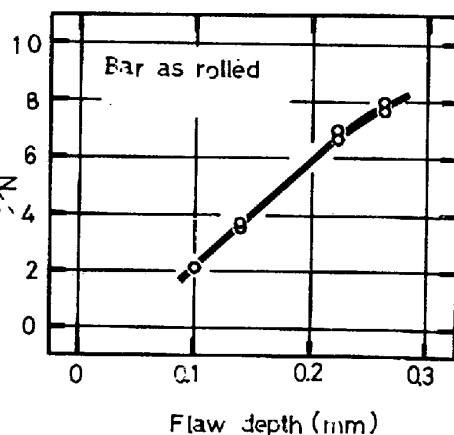


図2 疵検出のS/N

図2は黒皮棒鋼の自然疵についてのS/Nの一例。 図3は自然疵、人工疵の検出例である。

4. 結言： ホール素子、SMDを検出子に用いた自動磁気探傷機を開発し、現場に設置した。

処理能力平均30T/Hの高速探傷が可能で、疵検出もS/N良好に行なわれている。 マーキング、ライン選別等の自動化と合俟って検査の合理化、製品の品質保証に威力を発揮している。

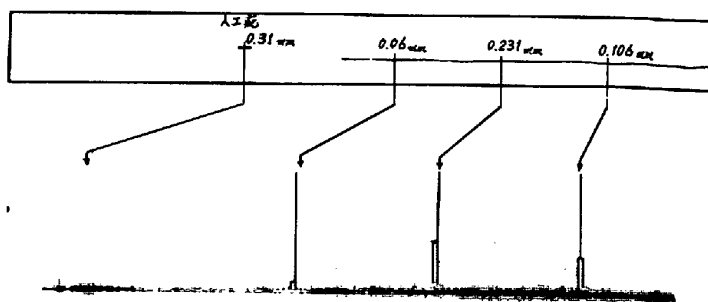


図3 疵検出の一例