

日本鋼管 技術研究所 森 年弘 安藤静吉

福山製鉄所 ○笹生宏明 後藤桂三

1. 緒言 鉄鋼における圧延技術の進歩の特色は、単一生産設備の大型化、高速化、連続化、自動化である。この中でも、連続化設備の導入の背景には、その周辺技術の進歩に負うところが大きい。本装置は、完全連続式冷間圧延機の開発にあたり、その関連技術の1つとして、電磁誘導計測法の技術を結集して開発し、実用化に成功したので報告する。

2. 溶接部検出の必要性と問題点 連続化設備に供給される材料鋼板コイルは、コイルエンドを溶接により接合、連続化されるため、連続化設備内での鋼板コイル位置の識別は、不可欠の技術である。従来、この種の鋼板コイルの識別は、溶接部附近に孔をあけ、それを光電検出器等を用いて検出する方法がやむを得ず用いられていたが、能率の低下のみならず、あけた孔のため、コイルが破断する等のトラブルを招いていた。

3. 検出原理 基本原理は、鋼材中の欠陥を検出するのに用いられる渦流探傷法の原理と類似している。鋼板コイルの突合せ溶接部は、機械的には母材部より硬くなり、磁気的には磁気的特性（透磁率）を異にする。本装置は、図1に示すように、溶接部近辺の磁気特性変化を、鋼板の進行方向に並べて置かれた2コの検出コイルを2辺とする交流ブリッジを用いて検出する。

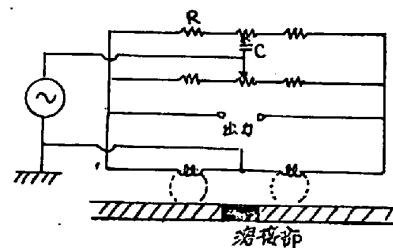


図1 検出原理

4. 設計上の配慮点 図2に装置システム構成を示す。交流ブリッジの出力信号に含まれるノイズ要因を除去するため、次の点が配慮されている。

(1) 検出コイル 磁束が溶接部を効率よく通過するように工夫した検出素子の採用

(2) 鋼板材質変化 検出部分に差動方式を採用

(3) 表面キズ 表面キズと溶接部とは位相変化が異なるため、特殊な位相解析で区別する。

(4) 腰折 板巾全部には発生しないこと、および出力信号が溶接部より小さいことを利用して、板巾方向に複数個のセンサーを配置して論理和をとる。

(5) ブリッジ構成素子の経時変化によるドリフト 特殊な高精度自動補償回路にて打消す。

5. 性能および使用結果

- | | |
|---------------------------------|------------------------------|
| (1) 対象鋼板；低炭素普通鋼，板厚 1.6 ~ 4.5 mm | (2) 鋼板とセンサーの距離； 4 ± 1 mm |
| (3) 鋼板とセンサーの角度； $0 \pm 2^\circ$ | (4) 鋼板スピード；10 ~ 763 m/min |
| (5) センサー周囲温度；-5 ~ 80℃ | (6) センサーと制御盤の距離；100 m |
| (7) 検出精度；99.5%（センサー3コを配置したとき） | |

6. 結言 本装置は、従来のパンチホール式の欠点を全面的に解消し、非破壊かつ非接触方式で溶接部を検出でき、高速ラインにも適した信頼性の高い検出精度を持っている。本装置の1つの応用例は完全連続式冷間圧延機システムの中で完全な形で順調に稼動しており、今後圧延工程の連続化ラインで広範囲な応用が期待される。

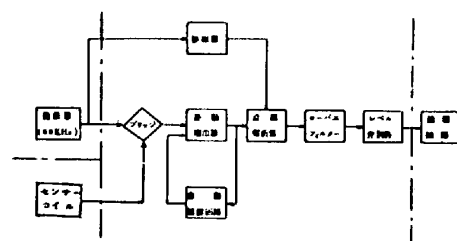


図2 装置のシステム構成