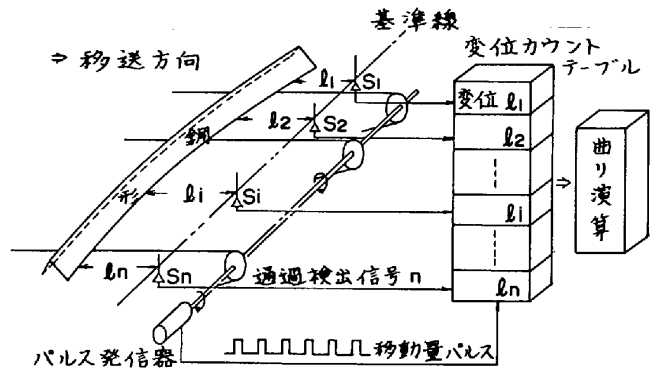


(288) 形鋼全長水平曲り計

日本鋼管 福山製鉄所 坪井 勇 松村勝己・寺尾精太
高木圭治 関水信之

1. 緒言 形鋼精整工程におけるローラ矯正技術の向上、品質管理の強化を目的とした形鋼曲り計測の自動化に成功した。本装置は矯正後の形鋼製品の全長水平曲りをオンラインでしかも全数、高精度で検査でき、検査データはローラ矯正にフィードバックしている。特にNAB（不等辺不等厚山形鋼）やBP（球平形鋼）といった矯正の難しい断面非対称材料の矯正精度向上に役立っている。非対称材の生産比率の高い当所第2大形工場の検査床に設置し、実操業に適用し順調に稼働しているので本装置の概要について報告する。

2. 水平曲り計測方式 図1に計測方式を示す。検査床トランスファーベッドの基準線上に複数のエッジ通過センサーを配し、形鋼の移送に伴う移動量パルスと各センサーが通過検出するまでカウントすることにより多点変位 ($l_1, l_2 \dots l_n$) を同時に一括検出し、全長水平曲りを演算する。



△: $S_1, S_2 \dots S_n$ エッジ通過センサー

図1 計測方式

表1 機能仕様

項目	機能仕様
計測対象材料	・形鋼全品種 ・形鋼長さ 5m~24m
計測項目 (曲り計測データ)	・曲り種別 4種判別 ・最大曲り量 0~300mm ・曲り率 0~5.99%
精 度	・最大曲り量で $\pm 3\text{mm}$ (2σ)
変位検出ピッチ	・2000mm (13点)
検査機能	・各品種ごとに曲り合否判定
表示機能	・過去14本分曲りデータCRT表示 (検査床及びローラ矯正機運転室)
附属機能	・エッジセンサー配列校正装置

表2 オンライン精度

品 種	n 数	水系による実測値との差 $\pm 3\text{mm}$ 以内の数	同 左 $\pm 5\text{mm}$ 以内	
H形鋼	50本	47本	94%	100%
一般形鋼	100	96	96	100
鋼矢板	50	46	92	100

エッジセンサーの選定には非接触反射式光源スイッチ等種々の方式を比較テストした結果、図2に示す接触レバースイッチを採用した。これは非接触式のように形鋼エッジの形状の違いによって動作位置が変化せず安定した精度で通過検出できる。

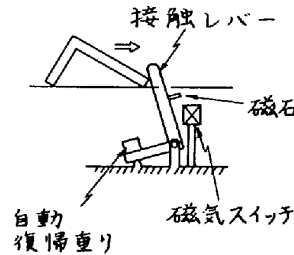


図2 エッジ通過センサー

3. 装置の構成と機能 センサーからの信号処理、曲りデータ演算、合否判定、CRT表示コントロール等の一連の処理にはマイコンを用い装置を構成した。表1に本装置の機能、性能を示す。過去14本分の曲り計測データをCRT画面にグラフィック表示させ、ローラ矯正結果のトレースを容易に行なえるよう配慮している。

4. 稼働状況 最大曲り量を水系を用いて実測したデータと本装置の計測データを比較した結果を表2に示す。曲り品質要求の厳しいNAB BP材を含む一般形鋼では96%が $\pm 3.0\text{mm}$ の精度内に入っている。現状の熟練者による目視判定では5mm程度が限界であるが、これを十分上回っており、曲り量が全量定量化できる意義は大きい。日常の精度管理として1)エッジセンサーの動作位置チェック(10日毎) 2)形鋼サンプルによる曲り精度チェック(1ヶ月毎)を行っており、順調に稼働中である。