

コールドタンデム用形状計

日本鋼管(株)技術研究所 ○ 渡部勝治朗 山田健夫 安藤静吾

京浜製鉄所 和田守弘 福山製鉄所 可知康彦

1. 緒言

コールドタンデム用形状計には、1)小さな形状から大きな形状まで広範囲に測定できること、2)雰囲気の良い所でも安定して使用できること等が要求される。

我々は、帰還増幅方式の渦流距離計で、走行中の鋼板の振動を測定する方式の形状計を開発し、当社冷延工場で実験を行って来た。その結果、目視形状および実測計状と良く対応が付き、コールドタンデム用の形状計として十分実用化できる見通しを得た。

2. 原理および構成

走行中の鋼板は、形状の良否にかかわらず外部からの振動エネルギーによって弾性振動をする。最大振幅の時の内部応力をσ(外部から与えられたエネルギーに比例)、オフライン(無張力)での鋼板の振動振幅をh₂とするとh₂は次式で表わされる。

h₂ = 2/π * L_s * sqrt((1 + σ'/E) / (1 + σ̄/E) * (π²/4 * λ₀² + 1) - 1) (1)

但し L_s: ロール間隔, σ̄: 平均張力, E: 弾性係数

図1に(1)式の計算結果を示す。

図2に装置の構成を示す。検出ヘッド部には、耳波と中のび測定用の帰還増幅型距離センサーを独立して持っている。このセンサーは距離に対して広範囲な直線出力が得られる(3~45mm)。耳波センサーは自動的に板端に追従し、中のびセンサーは自動板端反転走査を行う。表示はCRTディスプレイで耳波、中のびを同時に表示する。なお、測定距離が大きく(距離センサーから約25mm)とれるので、検出ヘッドは寸法的に余裕をもって設計でき、スカム、圧延油の影響を受けない。

3. 実験結果

図3に酸洗継目前後で形状が大きく変化している coils の耳波測定例を示す。図4は形状が徐々に圧延の進行と共に大きくなる傾向を測定した結果であり、これらの結果は、実験中の目視形状と良い対応が得られた。実測値との対応については、中のびの実測が困難であるため、今回は耳波についてのみ行った。

図5にその結果を示す。この相関は計算結果とも対応が付き、実用上十分であると考える。

4. まとめ

走行中の鋼板の振動を測定する方式のコールドタンデム用形状計を開発し、実用化の見通しを得た。本形状計は、1)耳波と中のび測定が独立しており、2)耳波は自動板端追従、中のびは自動板端反転走査方式である。3)スカム、圧延油の影響を受けない、4)広範囲な形状の測定ができる等の特徴を持つ。

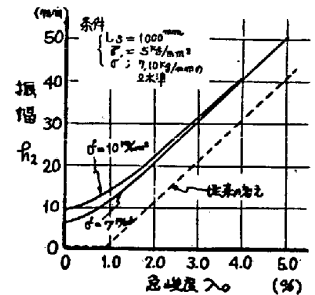


図1. 計算結果

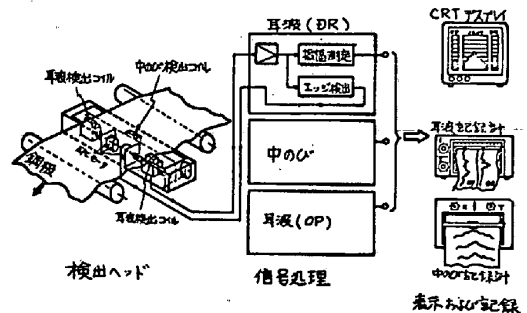


図2. 装置の構成

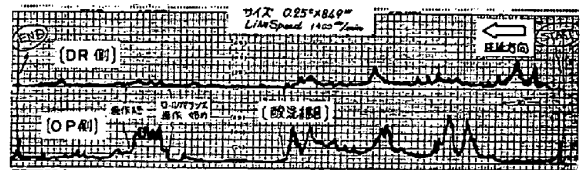


図3. 耳波測定

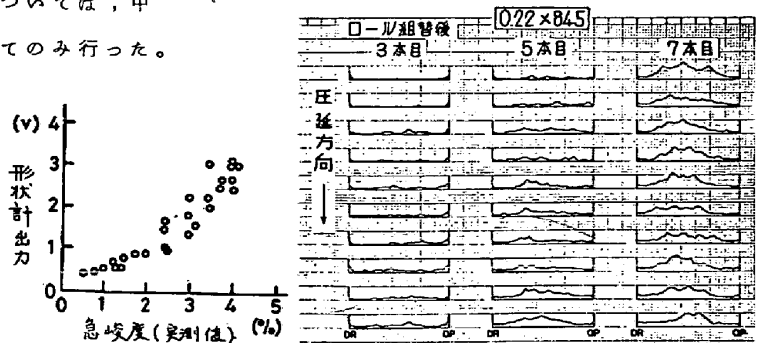


図5. 実測値との対応

図4. 中のび測定