

(380) ホットストリップミル仕上圧延機におけるループ非干渉制御

新日本製鐵(株)名古屋製鐵所 中野 盛 小林和夫 ○森高常之 岸本哲生  
 (株) 東芝 重電技術研究所 安部可治

1. 緒 言

熱延鋼板の板厚精度向上対策として仕上圧延機では油圧々々による自動板厚制御(油圧AGC)が必須の技術であるが、高応答の油圧AGCに対応してスタンド間ループ制御も高応答化が必要となる。

新日鐵名古屋製鐵所連続熱延工場においても仕上圧延機6・7号スタンドの油圧AGC化に伴ない、ループ制御に非干渉制御を導入し、良好な結果を得ているので以下に報告する。

2. 従来ループ制御

従来のループ制御ではストリップ張力制御はループ電動機の電流制御で行ない、ループ高さは主電動機の手動制御によって行なっていた。(Fig. 1 参照) この場合、ストリップ張力とループ高さの間に相互干渉が存在し、さらにこの相互干渉によりループ・圧延機・ストリップが共振系を構成し、ループ制御系の制御ゲインを高くすることができず、その結果制御精度が向上できなかった。

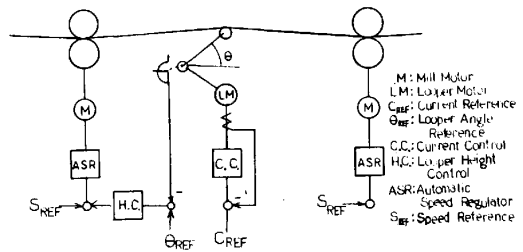


Fig. 1 Conventional Looper Control System

3. ループ非干渉制御

多変数制御の一手法である非干渉制御を適用しループ系の相互干渉を除くとともに、ストリップ張力をダイナミックに直接測定できるセンサを採用し、ループ非干渉制御系を構成した。

(Fig. 2 参照) 以下その特徴について述べる。

- 1) 従来ループ制御とは操作端を逆にして、ストリップの張力は主電動機速度で、またループ高さはループ電動機で制御を実施した。
- 2) 制御系の非干渉化により制御ゲインを高く取るとともに、ループ電動機速度制御マイナーを設けることで、ループ高さ制御の応答性を一段と向上させた。
- 3) メイン・クロスコントローラとともにPLCにより実現した。

さらに実機化の設計時においては、計算機によるダイナミックシミュレーションを並行して実施し制御定数等の検討を行なった。

4. オンライン結果

ループ非干渉制御をF5・6, F6・7間ループに適用し種々の材料サイズ・鋼種においてオンラインを実施した結果、従来ループ制御と比較して、ループ高さ・ストリップ張力ともに大巾に制御精度が向上した。  
 (6°→0°) (0.8kg/mm→0.2kg/mm)  
 (Fig. 3 参照) 現在オンライン稼動中である。

5. 結 言

ホットストリップミル仕上圧延機の油圧AGC化に伴ないループ非干渉制御を適用した結果、油圧AGC実施時においても必要なストリップ張力の精度が得られた。

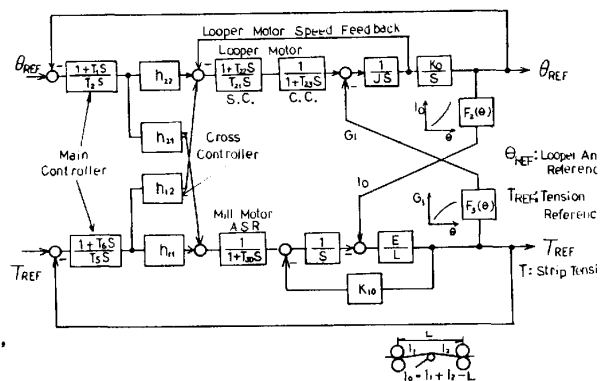


Fig. 2 Block Diagram of Looper Non-Interference Control

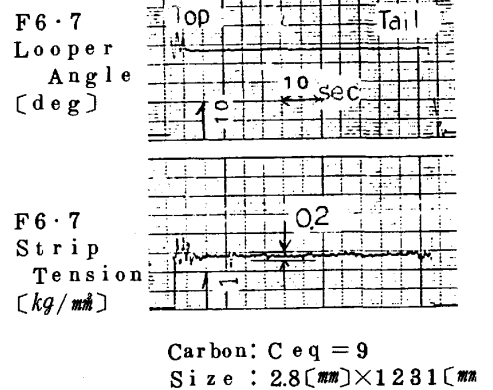


Fig. 3 Example of L. N. I. C.

Carbon: C eq = 9  
 Size : 2.8[mm]×1231[mm]