

(392) ルーパー制御システムの検討

— (ホットストリップミル仕上圧延機の張力制御システム-2) —

川崎製鉄㈱ 水島製鉄所 ○石川好蔵 土井克彦 侍留 誠
三宅祐史 浜田圭一 植木 茂

1. 緒言 第1報¹⁾における，スタンド間張力制御精度の検討により，現状ルーパー駆動装置の設定トルク制御では，圧延中の温度，圧下などの外乱に対しスタンド間張力変動が発生し，それによる製品寸法精度に悪影響を及ぼすことが判明した。よって本報では，ルーパーシステムシミュレーションモデルを作成し，今後益々厳しくなる圧延中の外乱に対処できる最適ルーパーシステムの検討を報告する。

2. シミュレーションモデルの概要

ルーパー駆動装置による制御性比較のため，空圧式ルーパー，油圧ルーパー²⁾，電動ルーパー³⁾の各ルーパーモデルを作成し，すでに開発済みのホットストリップシミュレーションモデル⁴⁾に組み込み，3種類のスケジュールについて，以下の項目について解析を行った。

- (1) 通板時の張力制御性を検討するため，下流側セットアップ誤差を3水準与え，張力変動量を解析した。
- (2) 定常圧延時の圧延外乱として下流スタンド圧下開度を，上昇させこの外乱による，スタンド間張力及びルーパー量の変動量，整定時間を解析した。

3. シミュレーション結果

シミュレーションモデルを用いて解析した結果例として張力検出機構を具備しない電動ルーパー（以下従来型電動ルーパー）の計算結果を図1に示す。これから，従来型電動ルーパーは張力制御系としては，オープンループの系となり，外乱に追従出来ないため大きな張力変動が発生している。一方，張力検出機構を具備した電動ルーパー（以下新電動ルーパー）および油圧ルーパーでは，図-2，図-3に示すよう張力応答が著しく改善されている。しかし，圧下装置に見られるような，油圧圧下，電動圧下系の制御，応答性の有意差は，ルーパー系では，見とめられない。また，通板時の張力変動は，大きくこの対策として，ルーパー立ち上げ時の速度制御が有効なことが確認された。

4. 結言

ホットストリップミル仕上圧延機ルーパーシステムの検討を行いスタンド間張力，ルーパー量の応答を高めるため，実張力検出機構が必須であること，およびその駆動装置としては，電動駆動，油圧駆動両者の有意性が無いこと，通板時のルーパー制御においては，その立ち上げ速度を制御する必要性が明らかになった。

〔参考文献〕 1) 侍留 他：鉄鋼協会第103回講演大会発表予定 2) 今井 他：石川島播磨技報17巻(1977)4号
3) 小寺 他：自動制御協会シンポジウム(1981)P1 4) 吉田 他：塑性加工第30回連合講演会216(1979)P195

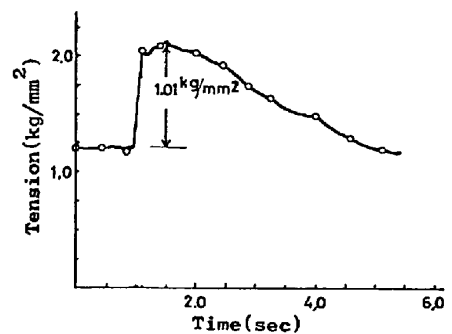


Fig.1 Tension response (Conventional type electric looper)

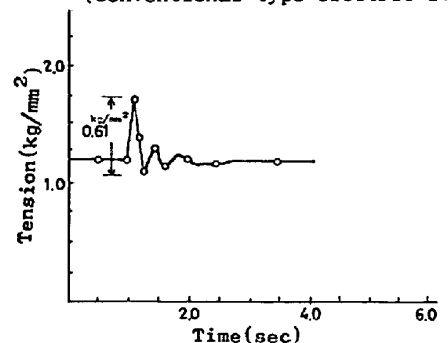


Fig.2 Tension response (New type electric looper)

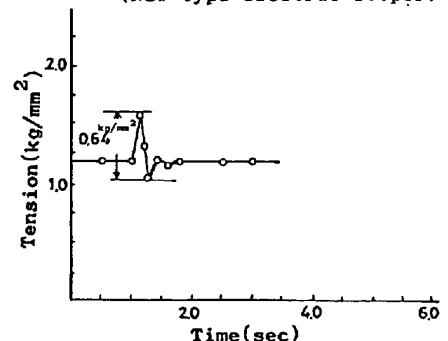


Fig.3 Tension response (Hydraulic type looper)