

(401) プラグミルの圧延自動制御

(継目無鋼管の圧延自動制御に関する研究－Ⅲ－)

川崎製鉄 技術研究所○阿部英夫，中川吉左衛門，今江敏夫，江島彬夫

知多製造所 桜田和之，簡野豊治

1. 緒言 ; プラグミルは最終製品の伸ばし長さを決定する上で、きわめて重要な意味を持つ圧延機といえる。ここでは、エロンゲーターの圧延実績をもとに適正な圧下配分を決定し、製品寸法のばらつきを減少させる制御モデルを組み立てた。

2. 自動制御方式 ; 制御モデルはエロンゲーター出側素管の温度、長さおよび外径実績をフィードフォワードする機能とプラグミルのパス毎の長さおよび圧延荷重を次材圧下設定に反映させる学習制御機能を有している。自動制御方式を図1に示す。プラグミルは2パス圧延であって、1パス圧延後素管を円周方向に90°回転させて2パス目の圧延を行う。1パス、2パスの圧下配分は入側素管の実績平均肉厚と2パス後目標肉厚とから製品の円周方向偏肉が最小となるよう1本毎に計算される。パス毎に目標の圧下量を得るために、入側素管の材質と温度および平均肉厚からパス毎の圧延荷重を予測し、予測されるミルスプリングバック量に対応して圧下設定を行う。またロール、プラグの摩耗量および熱膨張量等製品寸法をばらつかせる原因となる諸量については1本毎の各パスの実績長さおよび圧延荷重から学習する。さらに製品の用途に応じて定尺モード制御(長さ一定制御)と乱尺モード制御(肉厚一定制御)の2つのモードがある。両モードは上位計算機からの指定により、ロット毎に使い分けられる。プラグミル圧延後の製品寸法は最終製品長さと共にCRT画面にグラフィック表示され、オペレーターのガイダンスとして利用される。

3. 結果 ; 図2に乱尺モードの制御結果を示す。手動圧延(a)では $\sigma_{\bar{x}} = 0.92\%$ 、自動制御圧延(b)では $\sigma_{\bar{x}} = 0.46\%$ である。プラグミル圧延の自動制御を実施した結果製品の寸法精度が大巾に向上した。

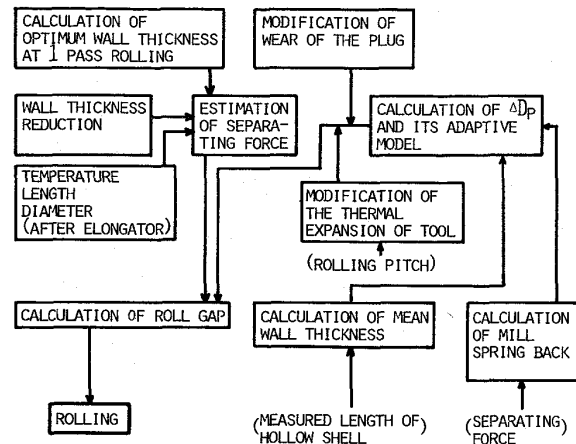


図 1 自動制御方式

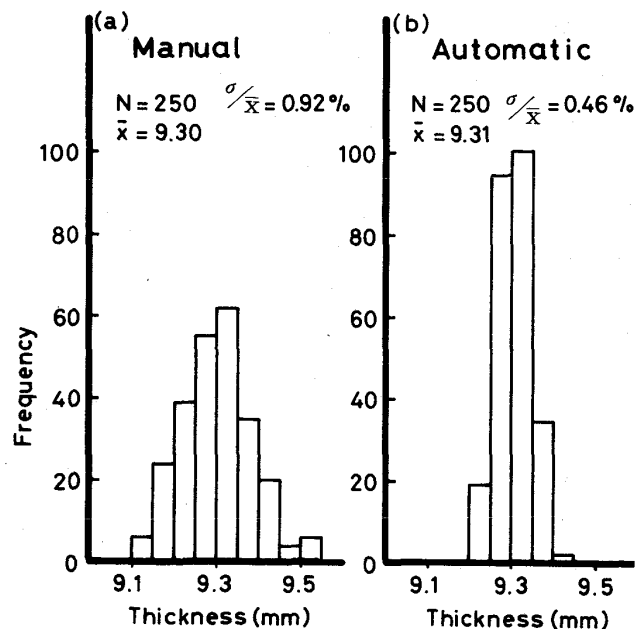
製品寸法 244.5^φ × 8.94^t API5AK55

図2 自動制御圧延結果