

(400) ピアサー、エロンゲーターの圧延自動制御

(継目無鋼管の圧延自動制御に関する研究 - II)

川崎製鉄 技術研究所 ○ 今江敏夫, 富樫房夫, 佐山泰弘
知多製造所 船生 豊, 相山茂樹, 小林武雄

1. 緒言 ; ピアサー、エロンゲーターは最上流に位置する圧延機であり素材は両ミルにおいて大きな塑性変形をうける。従って最終製品の基本的な品質におよぼす両ミルの影響は大きく、後続するプラグミルに安定した半製品を供給する意味でも両ミルの安定操業は重要である。ピアサー、エロンゲーターの初期設定ならびに学習制御の概要について述べる。

2. 自動制御方式 ; 制御モデルは初期設定と学習制御の機能を有しており、初期設定値は上位計算機でロット毎に、学習制御は下位計算機により1本毎に演算出力される。自動制御方式を図1に示す。初期設定値は過去の操業実績値の中から最適値を数式モデル化したものであり、選択すべき最適プラグ径と、それに対する最適ロール間隔(E)、プラグ先進量(L)およびガイドシュー間隔(H)が決定される。ピアサーにおいてはこの初期設定値で実用上十分な寸法精度が得られる。エロンゲーターにおいてはさらに学習制御を行う。学習制御では精度のよい外径計および長さ計を設置して前回圧延材の実績値を次材圧下設定にフィードバックさせる方式を採用している。さらに寸法精度を向上させるためには工具の熱膨張量が無視できない要因となる。本制御モデルにおいては1本毎に圧延ピッチを実測し工具熱膨張量を補正して圧下設定値を算出している。基礎式を以下に示す。

$$t = (E' - D_p) / 2 + \Delta t$$

$$\Delta D = \alpha \Delta H$$

ここに

$t, \Delta t$; 肉厚, 肉厚補正項

E', D_p ; 出側ロール間隔, プラグ径

$\Delta D, \Delta H$; 外径, シュー間隔変化量

α ; 係数

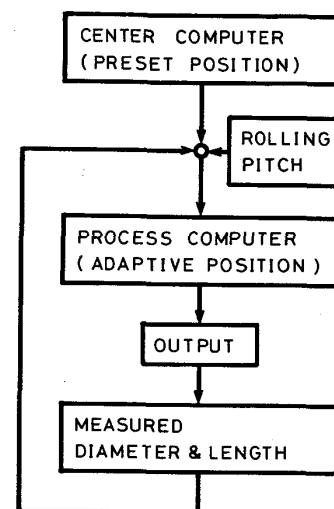


図1 自動制御方式

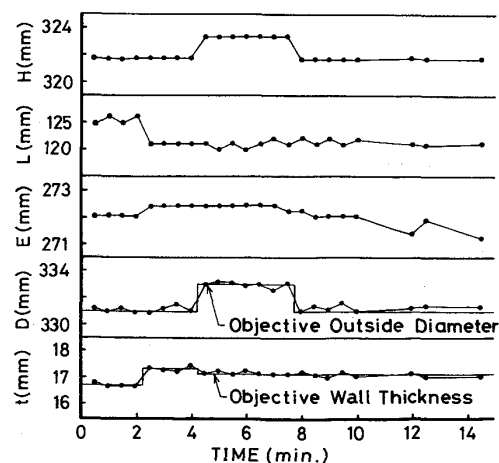


図2 自動制御圧延の実例

3. 結果 ; 図2に自動制御圧延の実例を示す。ロット替わりおよび圧延ピッチの変動に対しても、自動的に目標通りの寸法が得られ寸法精度の安定した半製品を後続のミルに供給することができた。