

(330) 八幡製鉄所・熱延工場におけるスケジュールフリー操業 (その3)  
 (複数可逆式熱間粗圧延機のリバーシング技術の開発)

新日鉄・八幡 ○折野 道法 那須 政男 海江田 雄一郎 植山 高次

1. 緒言

八幡製鉄所熱延工場は、大規模コンピューターシステムの導入により高い生産性と品質を完全自動化の中で実現し、スケジュールフリー操業に大きく貢献している。本報では、こうしたスケジュールフリー操業に於ても、更に高い生産性を実現すべく新たに開発した複数可逆式粗圧延機に於けるダイナミックミルバーシング制御法について報告する。

2. 開発の経緯

スケジュールフリー操業下に於ける完全自動化粗圧延設備では、従来のスケジュール規制を大幅に緩和し、かつ従来以上の品質と生産性及び省エネルギーの確保が強く要求される。操業上の特徴としては、スラブサイズ、特に幅大逆転や異鋼種ミックス圧延等の実施により圧延スピードやパス回数等の圧延条件が大幅に変化し、更に高効率化のため大単重スラブの圧延が実施されている。Fig.1に粗圧延工程の設備構成を示す。その特徴はハイラーキシステムによる完全自動化と可逆式圧延機を主力とした大圧下ミルをコンパクトにレイアウトしたライン構成であり、スタンド間テーブル長さが従来ホットに比べ非常に短かく、そのテーブル区分数も少ない事である。反面これらは、上記操業形態では各粗圧延機間のテーブル連動に於いて競合が頻発し、従来の予約方式では粗生産効率の向上は期待できない。本開発の狙いは、同一方向での見込み圧延の具現化にあり、後続材粗圧延最適圧延開始タイミングの効率的検索アルゴリズムとこれに対応したテーブル及び、サイドガイドの連動制御法を開発した。

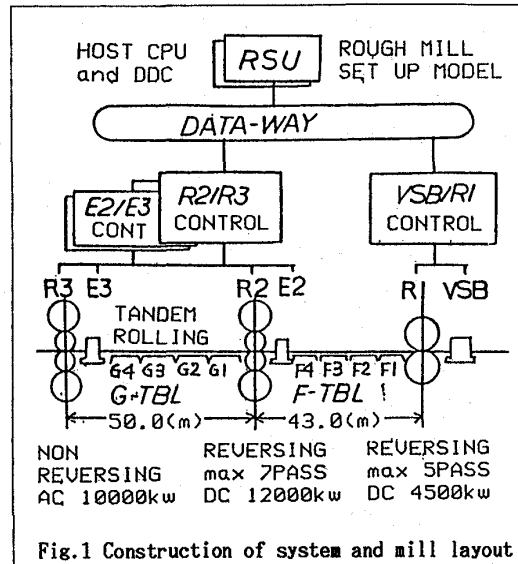


Fig.1 Construction of system and mill layout

3. 新ミルバーシング制御の考え方

従来の予約方式では、同一方向圧延時後続材出側長さ分の空きテーブルを認識して後方ミルの圧延を開始する為、後続材圧延開始までの待ち時間が長くなりローリング効率は良くない。(Fig.2) ここで見込み圧延を行うには、先行材圧延開始後先行材ボトムと後続材トップ軌跡が同一テーブル上を同時に通過しない条件で、後続材圧延を開始すればよい。以下これを求めるアルゴリズムを Fig.3 により説明する。

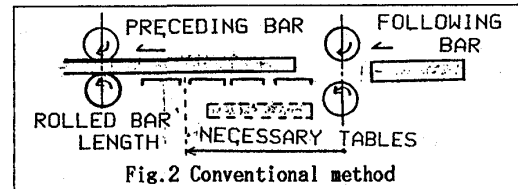


Fig.2 Conventional method

- (a) 後続材パススケジュールより、後続材トップ軌跡が T1テーブルに進入するとき(Po)、先行材ボトム軌跡がT1テーブルを尻抜け(Qo)する為の初期位置 LTo を、(1)式により求める。
  - (b) これを後続材トップ出側到達位置 Lまで計算し L Ti (0<i<3) の最大値 L T max を求める。
  - (c) 先行材ボトム位置通過軌跡をボトムトラッキングにより求め、実績値 > L T max となった時点で後続材の圧延を開始する。
- V1': 先行材 ミル毎 スピード    V1 : 先行材圧延スピード  
 V2': 後続材 ミル毎 スピード    V2 : 後続材圧延スピード  
 Ti : スタンド間テーブル 区分    Li : 後方圧延機-Ti間距離  
 L01: 先行材 ミル毎 距離        L02: 後続材 ミル毎 距離

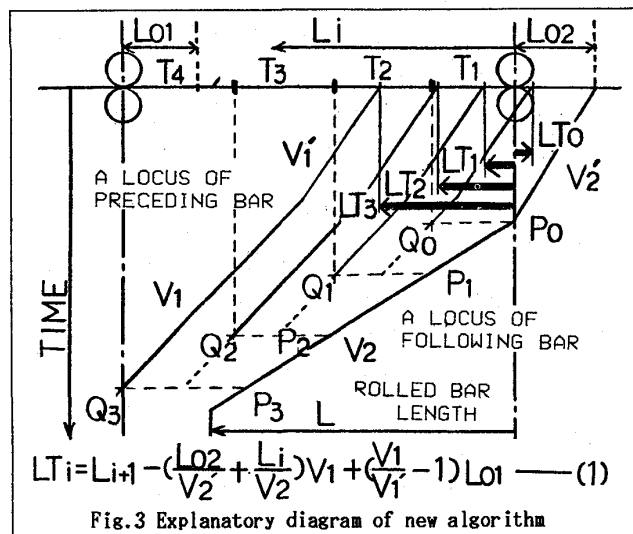


Fig.3 Explanatory diagram of new algorithm

4. 結言

今回開発した複数可逆式粗圧延機のリバーシング技術により、粗圧延ラインの設備能力をフルに引き出すことで、スケジュールフリー操業下に於いても更に高い生産性確保と、省エネルギー化に大きく貢献している。