

(254)

厚板圧延におけるフィードフォワードAGC

川崎製鉄 水島製鉄所 瀬川佑二郎 ○馬場和史 井上正敏

三菱電機 制御製作所 山本国成 富永善治

1. 緒言 厚板圧延では長手方向の板厚偏差を除去する為に、BISRA-AGCが広く導入されているが、これはフィードバック方式である為、高速新鋭厚板圧延機では十分な制御性が得られない。このため、水島製鉄所第2厚板工場においてフィードフォワードAGC (FF-AGC) を実用化し、実操業でほぼ100%使用しており、品質の向上に寄与している。

2. FF-AGCの構成 FF-AGCは、BISRA-AGCのアナログ回路にマイクロコントローラ及び制御用計算機をリンクさせたハイブリッド方式で、その構成を図-1に示す。FF-AGCは、メタルイン後 N_1 パルス毎に出側板厚偏差 h を記憶し、これにより次パスの圧下移動量リファレンス ΔS^* を(1)式から決定し、(2)式で求まるパルス間隔 N_2 で出力する。

但し、 M はミル弾性係数、 Q は材料の塑性定数、 f_1, f_2 は先進率、 h 、

$$(1) \Delta S^* = \frac{Q}{M} \cdot \Delta h$$

$$(2) N_2 = \frac{(1+f_1)}{(1+f_2)} \cdot \frac{H}{h} \cdot N_1$$

H は出入側板厚である。出力タイミングを適当に早めることにより、圧

下系の応答遅れによる制御性の低下を防ぐことができる。記憶された

$$(3) \Delta S^* = \frac{Q}{M+Q} \cdot \Delta h$$

Δh はロックオン点からの板厚偏差であるため、現パスのFF-AGC制御目標値は前パスのロックオン点の現パスでの板厚となる。厚板圧延は可逆方式である為、パス毎にロックオン点が変わる。従って、パス毎のFF-AGC目標板厚レベルを同一にする為、ロックオンレベルを一定にする必要がある。この為ロックオンするまでは、(3)式で求まる ΔS^* をミル伸び量 F/M に逆相で付き合わせ、補正された状態でロックオンするようにしている。図-1で示すように、現パスの $\Delta F/M$ は Δh を演算する為のみ使用され、そのパスのAGCリファレンスとはならない。

3. FF-AGCの効果 AGCの効果は、圧延完了後厚み計で実測した板厚のMAX-MIN (P-P) で評価した。BISRA-AGCとの比較を図-2に示す。図-2の結果、P-Pが200 μ 以内に入る割合が、83%から98%にまで向上し、FF-AGCの効果が明らかとなった。

4. 結言 当第2厚板工場において、フィードフォワードAGCを実用化し、BISRA-AGCと比較して優れた効果を得ることができた。

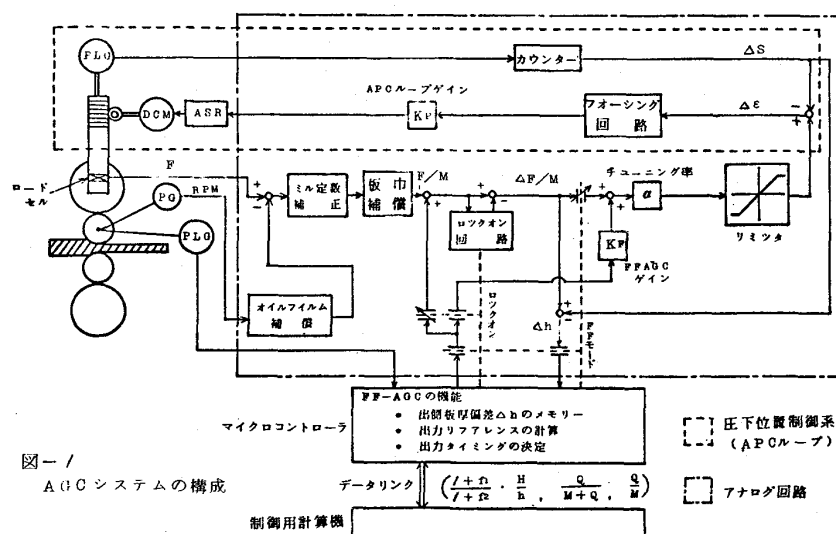


図-1
AGCシステムの構成

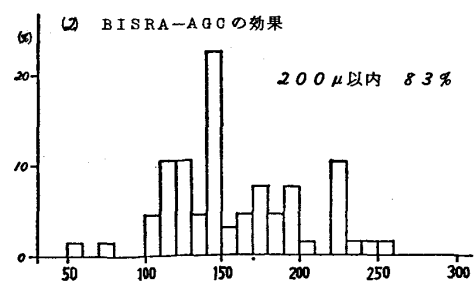
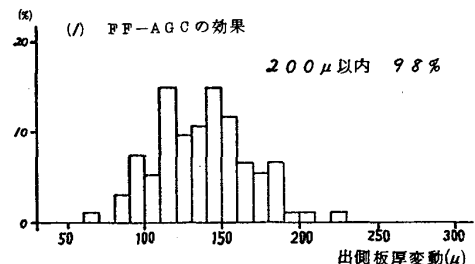


図-2 FF-BISRA比較結果

参考文献 1) 川崎製鉄 水島 第67回計測部会(1977)