

棒鋼矯正機用CPCハイスロール

1 緒言

連続注入クラッド法（CPCプロセス）を世界で初めて開発、実用化した当社は、これまで熱・冷延、平鋼、棒鋼・線材、形鋼等の圧延用ロールにこのプロセスを適用し、非常に良好な結果を得てきた。

これらの用途に加え、このたび新たに棒鋼矯正機用ロールを試作適用し、良好な耐摩耗性とロール表面特性が得られている。対象矯正機は2ロールおよび多ロールタイプのロータリ・ストレートナである。

また、棒鋼矯正機用ロールを製作・使用する傍ら、その使用特性を把握し、より適正なロールを開発・製造することを最終目標として、被矯正材とロールの接触についての理論的な解析に着手した。解析は、第一段階として、棒鋼表面と上下ロールの接触点を求める方法までであるが今後更に発展させて行きたい。

以下、上記2項の開発結果の概要を紹介する。

2 棒鋼矯正機とロールについて¹⁾²⁾

棒鋼に発生する曲がり量は、一般には1m当り3mm以内まで許容されるが、加工用途上この限度を越える真直度を要求されるものについては、矯正機を用いて曲がり量を修正する。最近では一般的に曲がりに対する仕様は厳しくなっている。

矯正機としては、油圧プレス式のものもあるが、一般に

は連続式で高性能のロータリ・ストレートナ（ローラ矯正機）が使用される。図-1に各種のロータリ・ストレートナを示す。

ロールの材質はチルド系鋳鉄から、耐摩耗や耐衝撃性を有する高級な合金工具鋼（JIS・SKD11等）が使用されロール寿命が延長された。今回、更なる改善を図る目的で矯正機用CPCハイスロールの開発を行った。

3 CPCハイスロールの開発

3.1 ロール構造

矯正機用CPCハイスロールはこれまで2ロールタイプと多ロールタイプの使用実績がある。一例として2ロールタイプ矯正機の凹ロールをCPCハイスロールにした場合の構造を図-2に示す。ロール構造には中実式とスリーブ式がある（客先図面指定）。多ロール矯正機ロールは小径ロールが多いため中実ロールとして製作するが、2ロール矯正機ロールでは特に大径ロールの場合、スリーブロールが適用される場合が多い。

3.2 矯正機用CPCハイスロールの特長

現在、矯正機用ロール材としては一般に表面焼入れした冷間工具鋼SKD11が使用されている。SKD11の単一材で中実ロールまたはスリーブを製作した場合下記の問題がある。

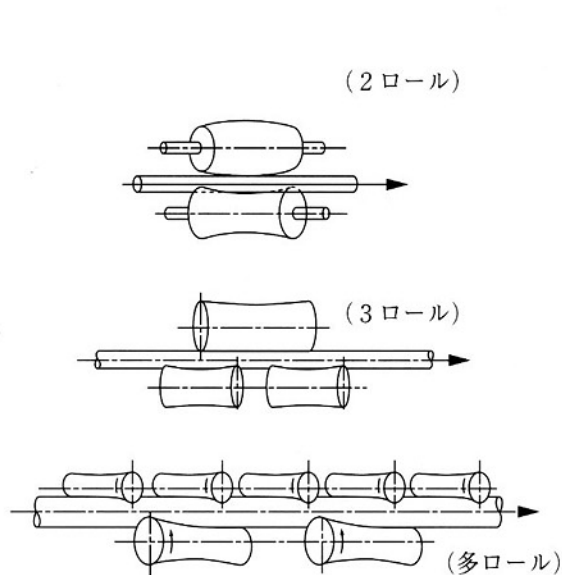


図-1 ロータリ・ストレートナ

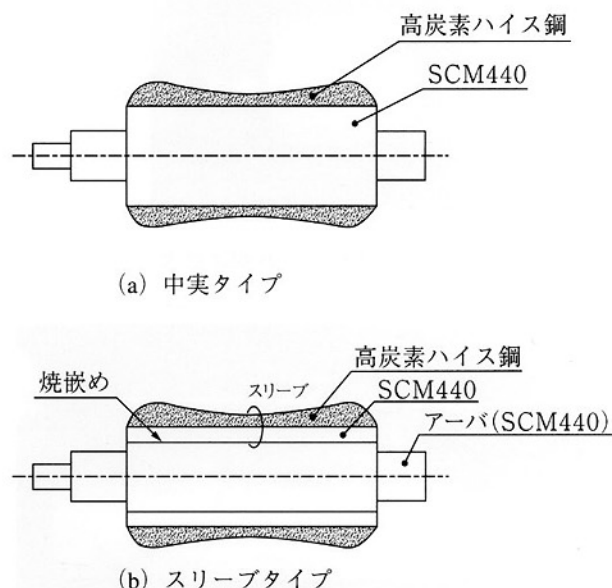


図-2 CPCハイスロールの構造

①中実ロールでは、軸部も靱性に乏しいSKD材のため、クラックの発生、折損の懸念がある。

②スリーブロールでは、軸材として他材質を選定できるので、上記の懸念はないが、スリーブがSKD単体のため、表面焼入れ時や焼嵌め・使用中に割れが発生しやすいという問題点がある。

CPCロールは中実でもスリーブでも高強度・高靱性をもつ合金鋼との複合材であるため、SKD単体ロールの問題点を回避できる。

また、CPCロールではロール表面材質も自由に選定できるため、耐久性の大幅な改善が図れる可能性がある。今回は、高炭素ハイス鋼（Hs80～90）によって高耐久性を図ることが出来た。

3.3 使用状況

2ロール矯正機用CPCハイスロールは現在国内数基で使用されている。使用の結果、耐摩耗性は従来のSKD11に比し1.5～2倍が得られている。また、ハイスロール特有の高硬度炭化物が多量に存在するため、打ち疵に強く、ロール表面が平滑である点が評価されている。ロールの組み込み状況を図-3、使用後のロール表面状況を図-4に示す。

ロール材は更に改善できる可能性があり、今後も耐久性の向上を図っていく予定である。

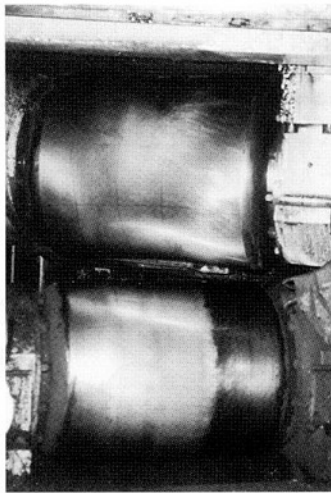


図-3 矯正機ロール組込状況

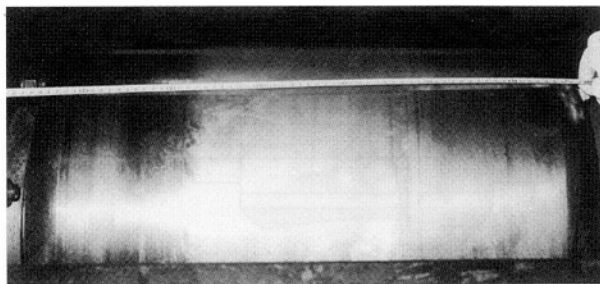


図-4 ロール表面状況

4 矯正ロールの理論解析

矯正機ロールの耐久性を向上する傍ら、被矯正材である棒鋼とロールの接触についての理論解析を進めている。

解析対象は2ロールタイプの矯正機ロールである。

ここでは、上下ロールが異なるプロフィールを有し、かつ両ロールの軸心が交叉角度を持つため、ロールと被矯正材である棒鋼の接触が複雑となり、ロール表面には大きさと分布が不均一の負荷が加わる。この負荷の大きさ・分布により、摩耗、肌荒れ、クラック等のロール表面現象が左右されると考えられる。これらの解析の第一段階として、ロールプロフィール（摩耗も考慮）と上下ロールの交叉角を設定した時、棒鋼軸心から上下ロールの表面までの距離、その最短部を求めることにより、棒鋼とロールの接触点を把握する方法を開発した。³⁾

一例として、表-1および図-5の計算条件、ロール形状の場合の、棒鋼軸心から上下矯正ロールまでの距離の計算結果を図-6に示す。この結果は、上ロールがロールセンタから350mm、下ロールがロールセンタが最短距離部であることを示しているが、これに棒鋼の径を加味することによって矯正ロールと棒鋼の接触位置を求めることが可能である。

表-1 計算条件

	上ロール	下ロール
ロール交差角	15.3°	12.3°
ロール軸心から棒鋼軸心までの距離	400mm	400mm

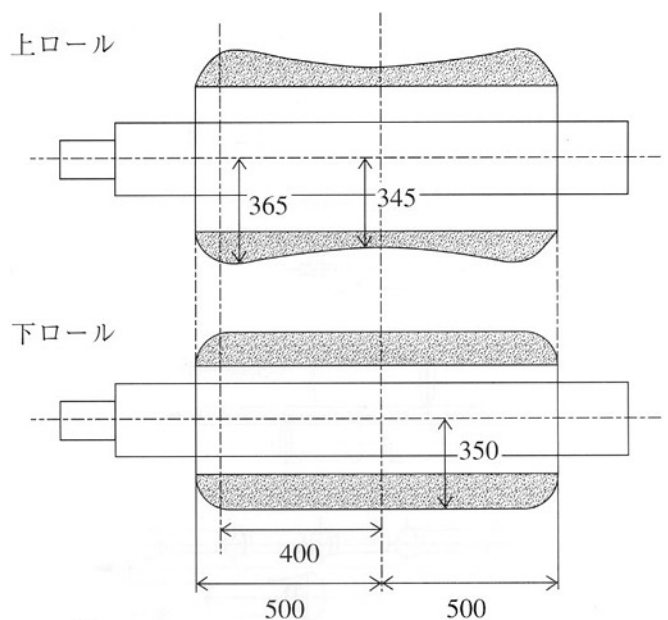


図-5 計算用ロール形状

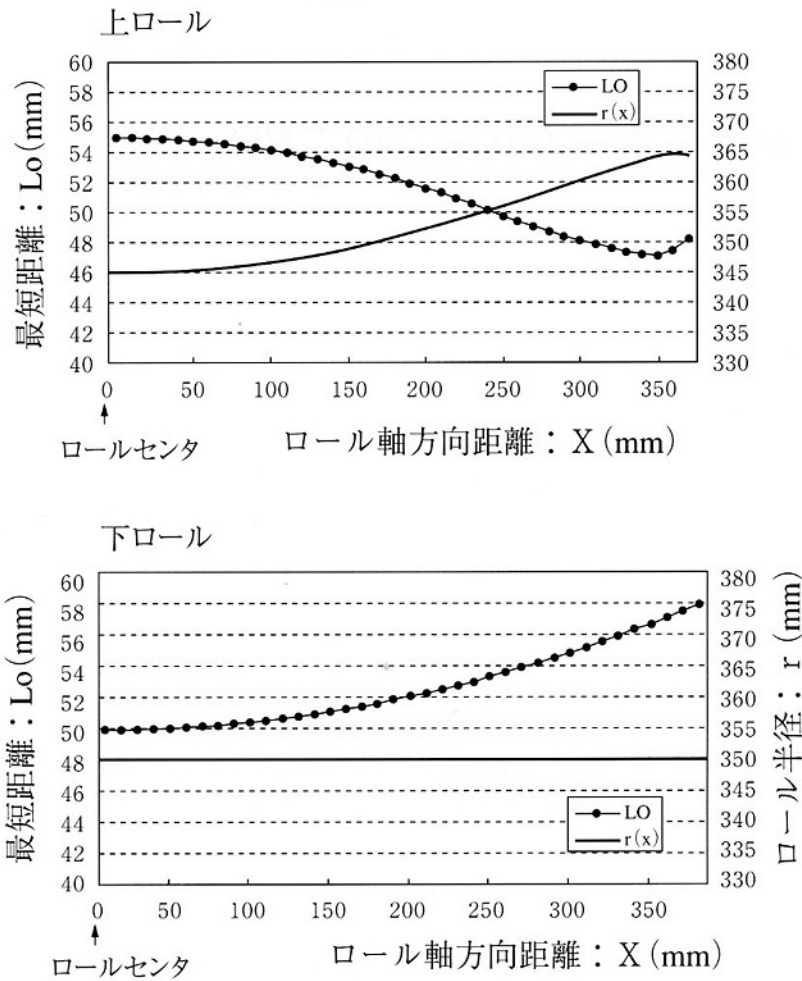


図-6 矯正ロールと棒鋼軸心の距離

今後、棒鋼に加わる曲げやその経路の検討、ロールの摩擦や交叉角の変更による接触位置のズレの検討等に利用し、ロールおよび矯正機の設計に役立てたい。

5 結言

以上、棒鋼矯正機ロールの開発と棒鋼・ロール間の理論解析法の一部を紹介した。今後も矯正機ロール用CPCハイスロールの特性を改善し、適用範囲を拡大したい。また、ロールとその使用条件の解析を進めることによって、新ロールと矯正機の開発を目指したい。

[問い合わせ先]

本社 販売促進部 (山陽工場駐在)
 Tel. 0865(44)5151 齊藤 弘道
 Fax. 0865(44)5154

参考文献

- 1) 日本鉄鋼協会編:鉄鋼便覧Ⅲ(2) (丸善,1980)885
- 2) 木内 学:棒・線材の矯正技術、生産研究、48, No.4 (1996.4)226
- 3) 沼 和宏、尾崎 健一、齊藤 弘道、木内 学:フジコー技報、No.7(1999),37