

一般 H 形鋼圧延用 FHR (胴幅可変ロール)

FHR for Rolling H-Beam (Free-sizing Horizontal Roll)

1 概要

1.1 H 形鋼圧延の概要

建設現場や橋梁等で広く利用される部材に、「H 形鋼」と呼ばれる部材があります(図1)。H 形鋼には、ウェブ高さが100mm 程度の小さなものからウェブ高さが1000mm を超える大きなものまで様々なサイズがあり、用途に応じて使い分けられています。

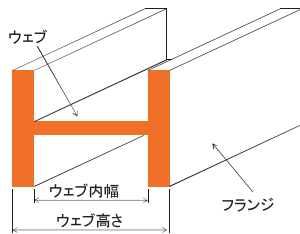


図1 H 形鋼

H 形鋼は、スラブやビームブランクと呼ばれる素材から、粗圧延、中間圧延、仕上げ圧延という順に圧延されます(図2)。中間圧延と仕上げ圧延では「ユニバーサル圧延」と呼ばれる圧延法が用いられ、上下の水平ロールと左右の縦ロールによって、フランジとウェブの形状を造り込んでいきます(図3)。

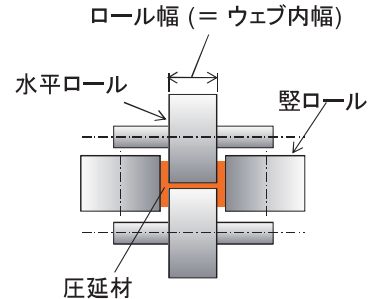


図3 ユニバーサル圧延

1.2 H 形鋼の生産における課題

H 形鋼の生産には、以下の2つの課題がありました。

①多数のロール保有が必要

図3から分かるように、ユニバーサル圧延では水平ロールの幅によってウェブ内幅が決まるため、サイズの異なるH 形鋼を生産するために、多数のロールを保有する必要がありました。

②ロール原単位の悪化

通常のロールは、圧延による摩耗や疵が発生した際に、表面を数ミリ程度削って再度使用します(改削といいます)。しかしこれを繰り返すと、ロールの幅が製品として許容されるウェブ内幅の公差よりも小さくなります。その場合、ロール側面を大きく削って小さなサイズのロールとして転

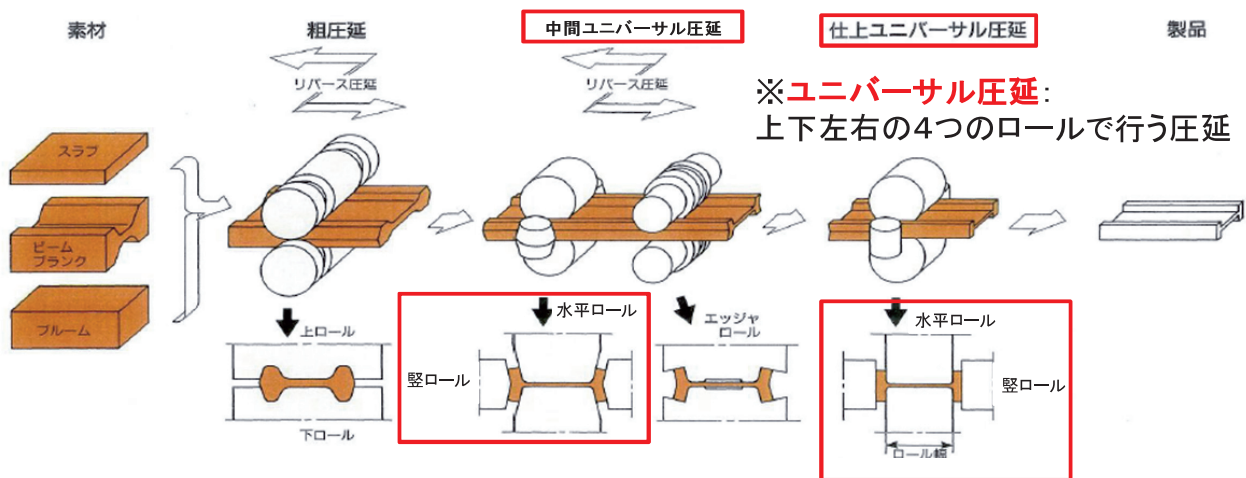


図2 H 形鋼圧延の流れ

用します(図4)。これを格下げと呼びますが、ロールを削る量が大きいため、*ロール原単位悪化の要因となっていました。

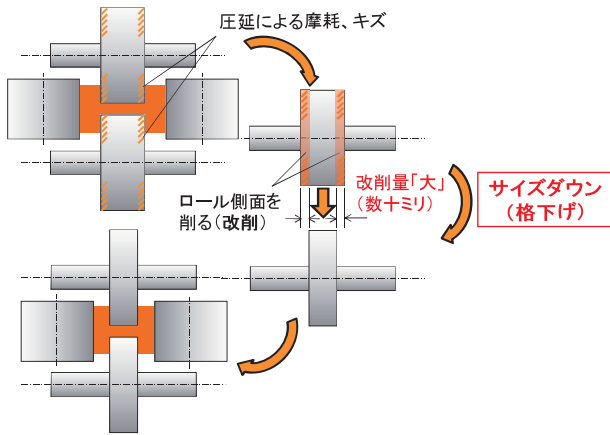


図4 ロールの格下げ

当社はこの2つの課題を解決するため、1本のロールで多サイズに対応でき、ロールの格下げが不要な「一般H形鋼圧延用FHR(胴幅可変ロール)」を開発しました。

② FHRの特徴

2.1 FHRとは

FHRは、ロールの幅を任意に調整することが可能なロールです。ロールが左右2分割になっており、2つのロールを軸方向にスライドさせることが出来るようになってきています(図5)。

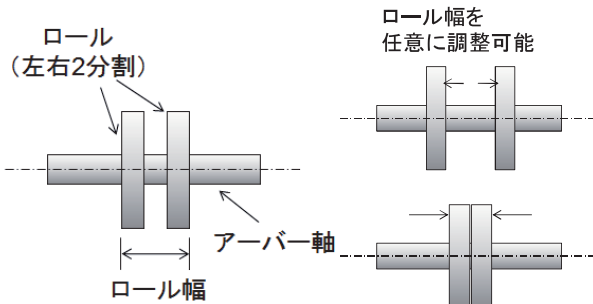


図5 FHR(胴幅可変ロール)

2.2 FHRのメリット

FHRを使用すると、以下のメリットがあります。

①ロール保有数の削減

ロール幅の調整により1種類のロールで複数のサイズを兼用することができ、ロール保有数が削減できます。図6は、通常13種類必要だったロールが、4種類に削減できる例です。

②ロール原単位の削減

ロールを改削した分だけロール幅を調整し、元のロール幅に戻すことが出来るため、削り量の大きいロールの格下げが不要となりロール原単位が削減できます。図7は、FHRの使用によりロール原単位が約1/3に削減できる例です。

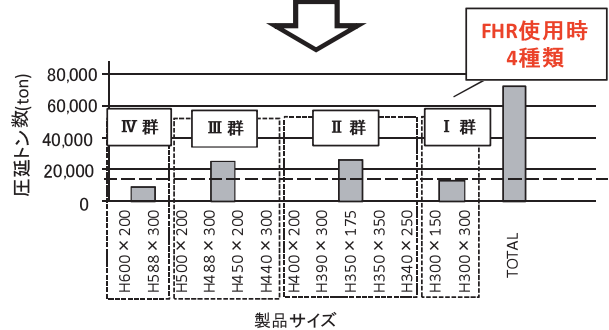
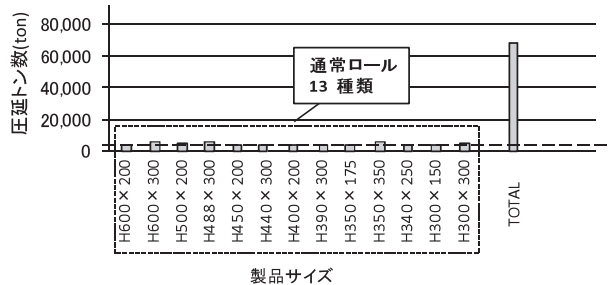


図6 ロール保有数の削減

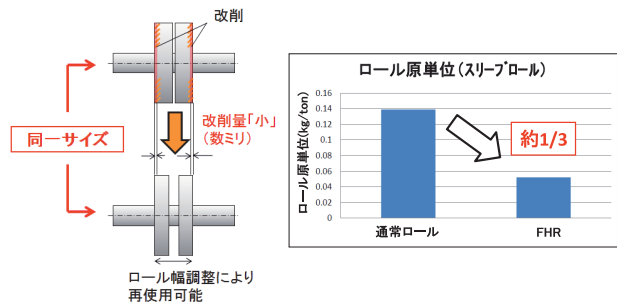


図7 ロール原単位の削減

2.3 ロール幅調整機構(特許申請中)

開発に当たっては、圧延時の荷重やトルクに耐え、かつコンパクトな構造にすることが課題でした。図8に、今回開発したFHRの構造を示します。

①スプライン方式の採用

FHRはアーバー軸とスリーブの二重構造になっており、オフラインでスリーブを軸方向にスライドさせてロールの幅を調整します。圧延時のトルク伝達とロール幅調整時のスムーズなスライ

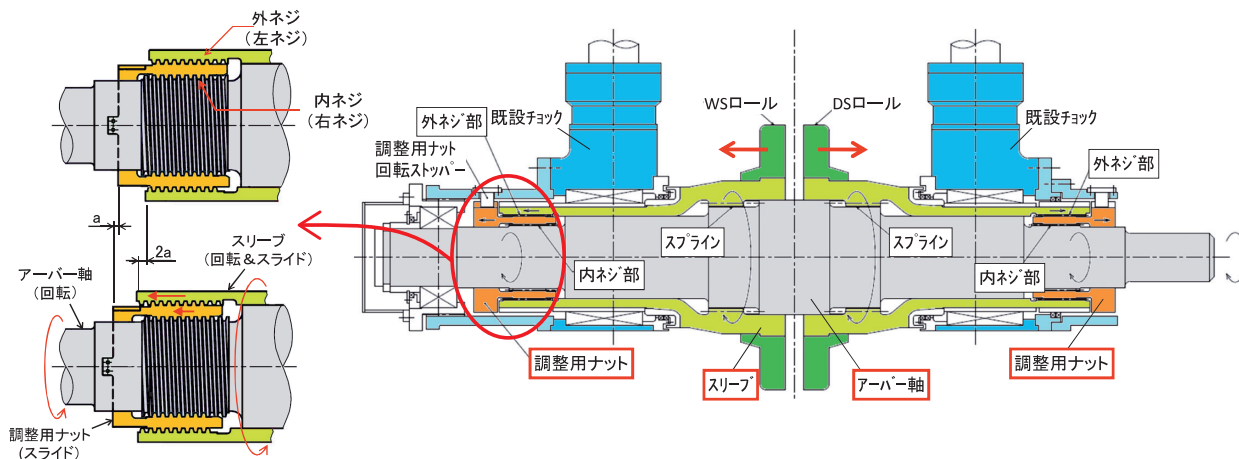


図8 FHR の構造

ドを両立させるため、アーバー軸とスリーブの固定は、圧延設備において当社が長年の実績を持つスプライン方式を採用しました。

②内・外ネジによる位置調整

スリーブの位置調整のため、内・外にネジ加工を施した円筒状のパーツ(調整用ナット)を端部に組み込みました。アーバー軸を回転させると、ネジの働きによって調整用ナットとスリーブが軸方向に移動し、ロール幅が調整できます。この構造は内・外のネジによる移動量が合計されるため、スリーブの移動量を大きくすることができ、必要なネジ長さを短く出来る利点があります。これにより装置のコンパクト化を実現しています。

図9はスプライン部とネジ部の応力解析を実施した例です。各部の発生応力レベルを確認することで危険個所の特定を行い、配置や形状の最適化を図りました。

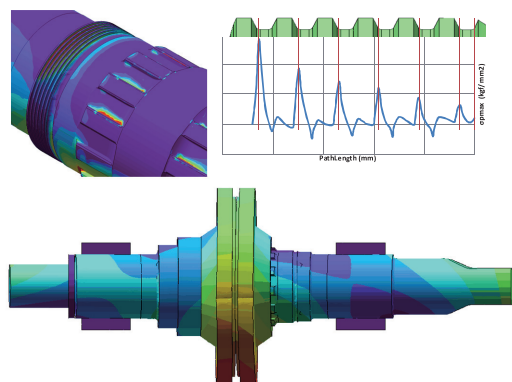


図9 スプライン部とネジ部の応力解析

③ 今後の展開

H 形鋼生産の課題であった、ロール保有数の削減とロール原単位の削減のために、オフラインでロール幅を自由に調整できる FHR を具現化しました。今後、H 形鋼を製造するお客様向けに積極的に商品展開を行うとともに、商品開発を通じて培った要素技術をお客様のニーズにお応え出来るように、他の分野にも応用展開していく予定です。

お問い合わせ先
製鉄プラント事業部
製鉄プラントエンジニアリング第二部
商品技術室

TEL 093-588-7034

※ロール原単位 (kg/ton) =

ロール改削量 (kg) ÷ 製品圧延量 (ton)