

## 摩擦圧接法による圧延ロール軸継ぎプロセス

### 1. はじめに

近年、省エネルギーや品質向上の観点からピレット抽出温度の低温化が進められ、これに伴い圧延反力が増大することから、圧延ロール胴部表面材質の耐摩耗性向上及び高強度化が求められております。さらにロール軸部の高強度化のニーズも高まっております。

弊社では、これらのニーズに対応するため、CPC プロセスによる新しい粗圧延用特殊鋼ロール材質（FKC-705）を開発しております。今回、ロール軸部の高強度化のニーズに対応するため摩擦圧接法による圧延ロール軸継ぎプロセスを開発しましたので以下に紹介します。

### 2. 新軸継ぎプロセスの特徴

まず、摩擦圧接法とは2つの圧接材料のうち一方を回転させ、接合する面を接触させ摩擦圧力をかけると、両素材の接触面で摩擦により発熱します。摩擦面近傍がさらに高温になると、摩擦圧力と摩擦による振り力によって、摩擦面がバリとして外周方向へ押し出されます。これにより、両素材の接合面の酸化物や汚れなどが排出され、清浄面同士が接触することになり、接合に十分な程度に近接する。この過程を所定時間続けてから回転を停止し、圧力を一段と高くしてアプセットすることで接合します。

弊社の圧延ロール軸材には、高強度の SCM 材を使用しており、これを摩擦圧接するには、摩擦圧力 80MPa で、アプセット圧力 160MPa が必要となります。例えば、外径φ350mm の SCM 材を接合するには推進力 15400kN（1570tf）の過大な摩擦圧接装置が必要となります。今回、開発した新軸継ぎプロセスの特徴は、従来の摩擦圧接で必要な設備能力を4分の1以下に抑えることができます。軸継ぎプロセスで使用する摩擦圧接装置を図2に示します。図中の右側に摩擦圧力を伝えるシリンダー2本があり、左奥側に素材回転部があります。図3に圧延ロール胴部とφ340mmの軸材（SCM）の接合写真を示します。

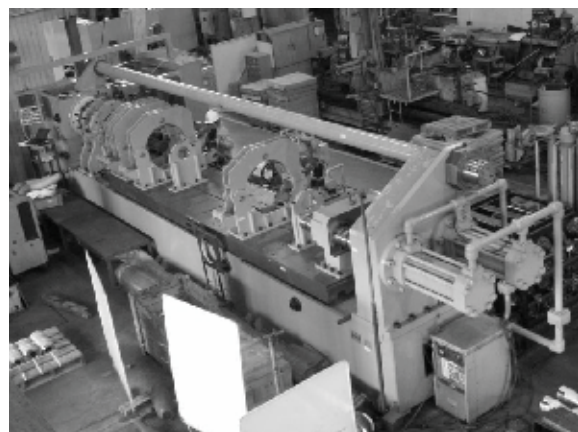


図2 摩擦圧接装置外観

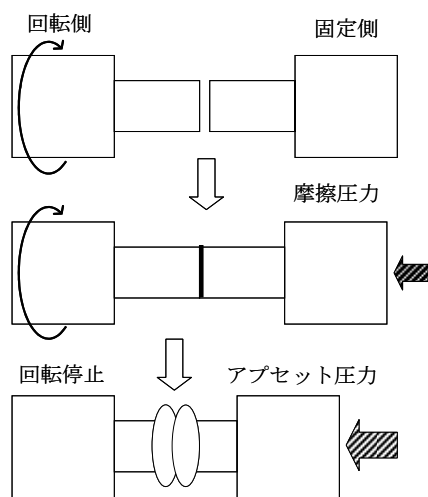


図1 摩擦圧接プロセス



図3 φ340mmの摩擦圧接

### 3. 新軸継ぎプロセスの品質

新軸継ぎプロセスは、弊社の従来溶接工法と比較して、過大な熱影響及び組織変化が非常に少ないため、高強度の接合部が得られます。また、従来溶接法では、回避不可能であった芯合わせのためのφ40mmの未接合部を完全に無くすることが可能となります。

新軸継ぎプロセスの接合強度は、従来溶接工法以上の疲労強度を示します。

表1 新軸継ぎプロセスの疲労強度例

	材質	疲労強度	引張強度
		N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>
新軸継ぎ工法	SCM-SCM	≥290	700
従来溶接工法	SCM-SCM	≥220	610

### 4. 使用実績

以下に、新軸継ぎプロセスで軸部を接合した圧延ロールを実圧延ミルで使用した結果を示します。

実機適用ミル：KCS 粗スタンドミル  
拓南製鐵株式会社殿

圧延材：異形棒鋼 D6～D51

ロール寸法：φ410×350×1475mm

接合部軸径：φ245mm

表2 適用圧延条件

Std.		1H	2V	3H	4V
圧延速度	m/sec	0.11～	0.15～	0.22～	0.29～
		0.27	0.38	0.54	0.72
圧延荷重	ton	171～	174～	159～	117～
		191	190	174	128

新軸継ぎプロセスで製作した圧延ロールは、実圧延において何ら問題なく使用できることを確認しました。

以上の結果から、開発した新軸継ぎプロセスを用いることで、安全性が高く高品質の圧延ロールをご提供できると確信しております。

### 5. 最後に

今回開発した新軸継ぎプロセスは、従来溶接工法以上の接合品質及び接合強度を有しており、今後、圧延ロールへの適用を広く進めていきます。将来はφ350mm以上の接合技術の展開も視野に入れ研究開発を進めております。

なお、新軸継ぎプロセスは、平成22～24年度戦略的基盤技術高度化支援事業において研究開発した成果です。また、今回開発に当たりましては、拓南製鐵株式会社殿に全面的にご協力を頂きました。

ここで改めて拓南製鐵株式会社殿には、厚く御礼を申し上げる次第でございます。

問い合わせ先  
技術開発センター  
商品・生産技術開発室  
担当：木村 健治、園田 晃大  
TEL 093-871-0761  
FAX 093-882-0522