

# 高負荷圧延対応軸一体式複合超硬ロール

## Composite Tungsten Carbide Roll for High Load Rolling

Composite tungsten carbide roll : DUPLEX<sup>®</sup>

日立金属は、より高負荷の圧延に耐用可能とするために、従来のスリーブ構造から軸一体構造にした複合超硬ロール DUPLEX<sup>®</sup>を開発した。

超硬合金は、非常に優れた耐摩耗性を有するとともに熱衝撃等による耐クラック性にも優れるため、鉄鋼圧延用ロールに多く用いられている。その構造は一般的に超硬リングを軸に挿入し側圧を付与させて固定した組み立て式構造である。しかし、この構造では超硬リングが軸に対し滑り、ずれると圧延できなくなる。また、組み立て固定部分が必要となるためロール胴長に対し圧延可能な超硬部分が制限される。これらの課題を解消するため日立金属は1997年、超硬と合金鋼を金属的に接合した複合スリーブ式の複合超硬ロール

DUPLEXを開発した。これは、内層が合金鋼のため焼嵌めもしくはキー溝による組み立てが可能で、外層の滑りを解消し、胴長すべてが超硬部のためロールの長寿命化を実現したが、より高負荷の圧延スタンドへの使用は困難であった。そこでスリーブ式から軸一体式構造へと製造方法を変更し、より高負荷・高トルクの圧延スタンドにも使用可能とした。構造比較と特性を図1、表1に示す。

### 1. 特長

- (1) 軸（内層）に直接外層超硬合金を金属接合一体化することで高負荷圧延条件下においても滑りの問題を解消した。
- (2) ロール表面に超硬と軸（内層）の熱膨張差により生じる高圧縮残留応力を付与し表面からのクラック発生・進展を抑制できる。

生・進展を抑制できる。

- (3) スリーブ式 DUPLEX より軸（内層）と超硬（外層）の接合強度を高めた（図2）。

### 2. 効果

- (1) 組立式・スリーブ焼嵌式超硬ロールが耐用困難な高負荷・高トルクの圧延スタンドでの使用が可能となった。具体的には図3に示すような、これまで超硬組立ロールが使用できなかった線材第1中間列や棒鋼ミル中間列での使用が可能となった。
- (2) 特に、第一中間スタンドは、現状鑄鉄ロールが多く使用されているが、その代替ロールとして適している。
- (3) 前段ロールの耐摩耗性が向上し鋼材の寸法精度が改善され、後段ロールの負荷も軽減される。

（ロール事業部）

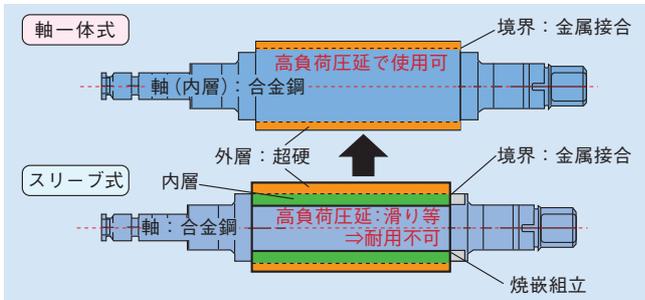


図1 軸一体式 DUPLEX<sup>®</sup> とスリーブ式 DUPLEX<sup>®</sup> の構造比較  
Fig. 1 Structure comparison of sleeve and mono-block type of DUPLEX<sup>®</sup>

表1 軸一体式 DUPLEX<sup>®</sup> ロールの主な特性  
Table 1 Mechanical properties of mono block type of DUPLEX<sup>®</sup>

項目		特性値
外層材	曲げ強さ (MPa)	>2,000
	破壊靱性値 (MPa√m)	10 ~ 30
	ヤング率 (GPa)	430 ~ 590
	密度 (X103 kg/m3)	12.3 ~ 14.3
	硬さ (Hv)	800 ~ 1,200
軸材	引張強さ (MPa)	>700
寸法*	胴径 (φmm)	φ500
	胴長 (mm)	1,600

\*最大製造可能寸法

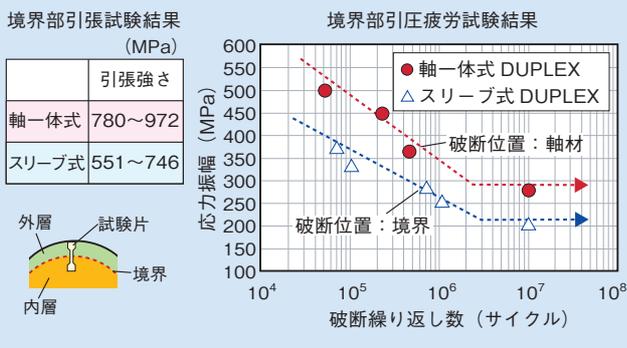


図2 軸一体式 DUPLEX<sup>®</sup> ロールの複合境界部の強度  
Fig. 2 Boundary strength of mono-block type of DUPLEX<sup>®</sup> between tungsten carbide and alloyed steel

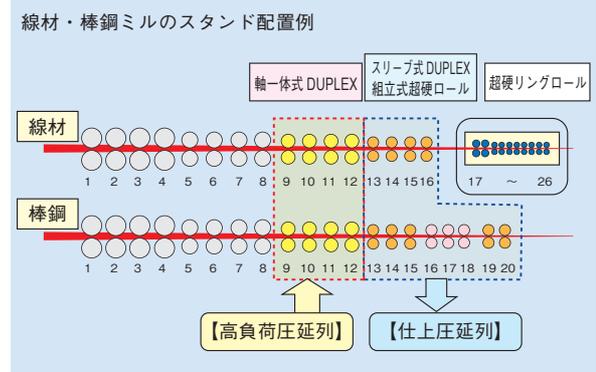


図3 軸一体式 DUPLEX<sup>®</sup> ロールの採用例  
Fig. 3 Suitable application for mono-block type of DUPLEX<sup>®</sup>