

## 4 ロールミルによる高寸法精度四角線材

### Square Coils with High Dimensional Accuracy by 4-Roll Mill

#### 1. はじめに

電気機械部品、自動車部品や機械部品において、四角断面形状の素材から製造する部品が存在するが、通常は丸断面の線材から数回引き抜き+軟化焼鈍といった煩雑な工程を経て製造されたものが、磨棒を中心に市場に流通している。

一方、JFE スチールでは住友重機械工業(株)と4ロールミルを開発し、1994年より実用化している。この4ロールミルは4つのロールが対称に配置されているため、これを活用することにより、従来の2ロールミルに比べ高い寸法精度で四角断面の線材を圧延することが可能である。この四角線材を素材として使用することにより、お客様では、1回引き抜きのみで最終断面形状に加工できる。引き抜き回数減、熱処理省略によるコストダウンが可能となる。

#### 2. 高寸法精度四角線材

##### 2.1 四角線材圧延方法

四角線材圧延は棒鋼4ロールミルを使用し、バーインコイルの形状でサイズは12.7~27mm角までを生産している。4ロールでは図1に示すように、丸断面材を1パスのフラットカリバーを有する4ロールにより四角断面に仕上げる。

圧延する上で、ポイントとなる点は対角部のコーナー  $R$

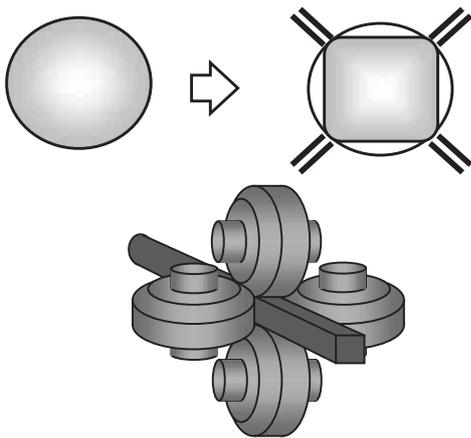


図1 4ロールミルによる四角線材圧延方法  
Fig.1 Rolling method of square bars by 4 roll mill

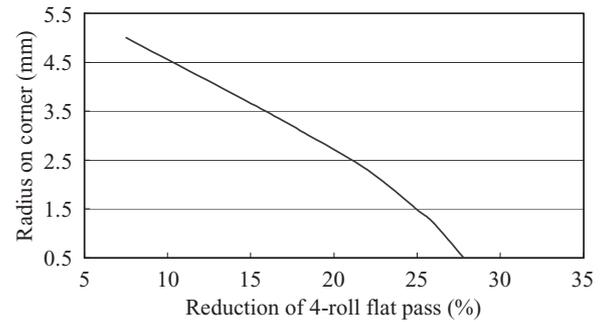


図2 減面率とコーナー  $R$  の関係  
Fig.2 Relation between reduction and radius on corner

の制御である。コーナー  $R$  については図2に示すように4ロールの減面率を変化させることにより制御できる。工程生産としては  $R \leq 2.0$  mm の保証が可能である。

##### 2.2 四角線材圧延寸法実績

表1に2ロールスクエアカリバー圧延と4ロールスクエアカリバー圧延による四角線材寸法精度を示す。2ロールに比べ、より精度よく四角線材が圧延可能である。表2にJFE スチールで製造している四角線材の標準の寸法サイズを示す。ここに示す以外のサイズについてもお客様からのご要望があれば、特別仕様として製造することが可能である。さらに図3に示すように、コーナー  $R$  は若干大きくなるが、長方形断面の四角線材も製造が可能である。

表1 四角線材 圧延結果の比較

Table 1 Comparison of rolling results for square section bars

|        |  |  |
|--------|--|--|
| 4 Roll |  | $S = \pm 0.1$ mm<br>$D = \pm 0.2$ mm<br>$\theta = \pm 90^\circ$  |
| 2 Roll |  | $S_1 = \pm 0.2$ mm<br>$D_1 = \pm 0.2$ mm<br>$D_2 = \pm 0.5$ mm<br>$R_1 \neq R_2$<br>$\theta \neq 90^\circ$ |

\*R: Radius on corner

表 2 四角線材のサイズレパートリー  
Table 2 Size repertory of square section bars

| Square section bars | Size repertory |    |      |    |    |    |      |    |    |    |    |    |
|---------------------|----------------|----|------|----|----|----|------|----|----|----|----|----|
|                     | 12.7           | 14 | 15.5 | 16 | 18 | 19 | 19.3 | 20 | 21 | 22 | 24 | 25 |

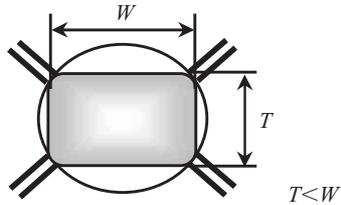


図 3 矩形線材 圧延方法  
Fig.3 Rolling method of Rectangular section

### 3. 加工工程省略

図 4 にお客様での適用事例を示す。寸法精度が良好なため、お客様での製造工程は、従来複数回引き抜いていたものが、1 回引き抜きで製造可能となった。それにともない途中の熱処理工程も省略できるため大幅なコストダウンが可能となる。

### 4. おわりに

JFE スチール西日本製鉄所（倉敷地区）条鋼部線材棒鋼工場では、独自に開発した 4 ロールミルを活用することにより、高寸法精度の四角線材を製造することができた。これにより、従来丸棒から数回引き抜きにより角鋼を製造していたお客様において引抜回数減、熱処理工程省略など、二次加工工程におけるコストダウンに貢献することができた。今後も高品質・省工程ニーズに応えるべく、製品開発に積極的に取り組んでいく所存である。

| Conventional      | New Process        |
|-------------------|--------------------|
| Round section bar | Square section bar |
| Shot blasting     | Shot blasting      |
| Drawing (rough)   | ↓                  |
| Annealing         |                    |
| Picking           |                    |
| Finish drawing    |                    |
|                   | Finish drawing     |

図 4 四角棒鋼の製造プロセス比較  
Fig.4 Process comparison of square section bars

#### 参考文献

- 1) 桜井智康, 坂本俊夫, 武田了. 4 ロールミルによる高寸法精度細径線材・4 角線材の開発. 川崎製鉄技報. 2002, vol. 34, no. 1, p. 7-11.

#### 〈問い合わせ先〉

JFE スチール 鋼材商品技術部線材・棒鋼室  
TEL : 086-447-2721 FAX : 086-447-2723