

(457) 温間加工用 Nb 添加肌焼鋼の製造条件に関する検討

住友金属工業(株) 総合技術研究所 ○神原 進 相原賢治
高橋 渉

1. 緒 言

温間鍛造は熱間鍛造に比べて省エネルギーがはかれるばかりでなく、製品の寸法精度が格段に向上するため歯車等の機械構造用部品への適用が試みられている¹⁾。しかし、温間加工材は浸炭時にオーステナイト粒が混粒(粗粒)になりやすいという欠点がある¹⁾²⁾。そこで、これを改善することを目的に Nb 添加鋼を用いて、その製造条件(主に熱間圧延条件)とオーステナイトの混粒度の関係を調査した。

2. 実験方法

- (1) 供試材: SCR 420 を基本成分とし、Nb を 0.05 % 添加した鋼を 150 Kg 高周波真空炉にて溶解し、造塊した後 50 ϕ mm, 80 ϕ mm に成形したものを供試材とした。
- (2) 加工: 50 ϕ mm 材については Table 1 の条件で熱間圧延-温間圧延(Red=0~67%)を行った。80 ϕ mm 材からは Table 1 の条件で熱間鍛造(圧延シミュレーション)-温間鍛造を行って平歯車を製造した。

Table 1 Experimental condition

No	Material Size	Hot-working (Primary operation)					Warm-working (Secondary operation)			
		Working	Heating temp	Finishing temp	Cooling	Size	Working	Furnace	Heating Temp	Product Shape (Size)
1	50 ϕ mm	Rolling	950℃~1250℃	850℃~1150℃	Air cool	15 ϕ mm	Rolling	Electric fur.	800℃	Sheet (5 ϕ mm~13 ϕ mm)
2	80 ϕ mm	Forging	1250℃	950℃, 1050℃	Air cool, Slow cool	50 ϕ mm	Forging	I. H. fur.	800℃	Spur-gear (59 ϕ mm)

- (3) 試験: 上記の温間加工材を 930℃×4 hr (or 6 hr), 960℃×4 hr 保持後水冷し、ナイトル腐食した後マクロ的に観察して混粒度を 5 段階で評価した。

3. 実験結果

- (1) 温間加工度は大きくなるほど混粒化(粗粒化)しやすくなる (Fig. 1, Fig. 2)。
- (2) 熱間圧延加熱温度は高いほど混粒化(粗粒化)しにくい (Fig. 1)。これは、圧延前に AlN, NbC を固溶させるのが有効であることを意味している。
- (3) 熱間圧延仕上温度には適正範囲があり (Fig. 2, Photo 1), 圧延後は徐冷するのが好ましい (Photo 1)。これは圧延中および圧延後に析出する微細 NbC が影響していると考えられる。

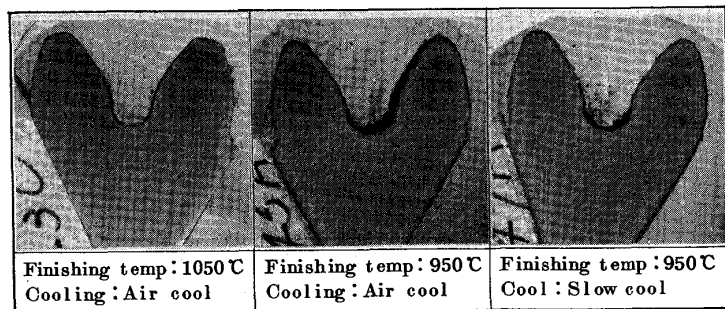


Photo.1 Macro-structure of warm-forged gear (Carburizing temp: 930℃)

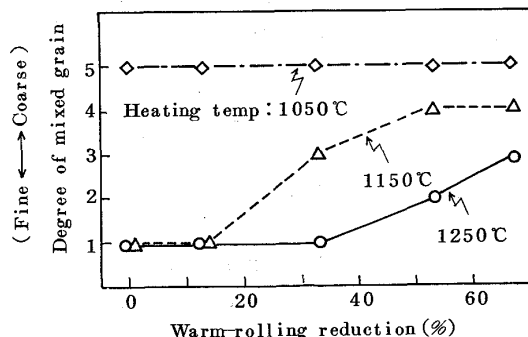


Fig.1 Effect of heating temperature on degree of mixed grain (Carburizing temp=960℃)

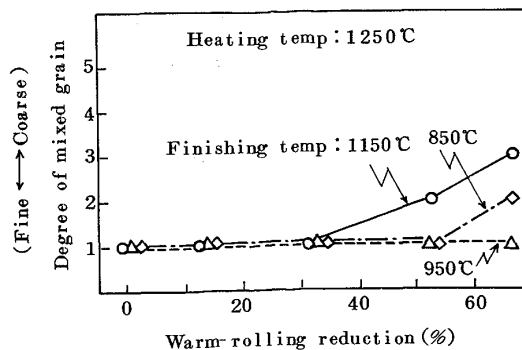


Fig.2 Effect of finishing temperature on degree of mixed grain (Carburizing temp=960℃)

[参考文献] 1) 高橋ら: 鉄と鋼 70(1984) S 1176 2) 坂上ら: 鉄と鋼 71(1985) S 699