

日本鋼管(株)技術研究所 ○角南英八郎 武田州平 工博川和高穂

京浜製鉄所 小森重喜 鶴雅広

(株)吾孺製鋼所 技術研究所 手塚勝人

1. 緒言

京浜製鉄所に設置された水平連続鑄造機は順調に稼動し、その表面性状と内質の健全なことから広い用途に適用できることが明らかになってきた。今回は中炭素鋼鑄造ままビレットの熱間鍛造への適用、低中炭素鋼線材の冷鍛性と細引き伸線性、高炭素鋼線材の細引き伸線性について報告する。

2. 試験内容

2.1 鑄造条件、表面品質対策として、前報で報告したように、高サイクル鑄造とモールド直後の熱間ショットを採用した。軸心性状改善のためには2段の電磁攪拌、そして介在物対策としては取鍋ータンディッシュ間のロングノズルを採用した。供試材の成分を表1に示す。

2.2 熱間鍛造条件、鑄造ままの115mmφおよび220mmφのビレットを150mm長さに切断し、1230℃に加熱後、2トン・ボードハンマーで鍛造した。鑄造方向に平行と直角に圧下比1.5から10まで鍛造し、材質を調査した。また曲げや、型入れ鍛造でフランジを作成した。

2.3 線材、棒鋼圧延条件 115mm角ビレットを無手入のまま装入した。線材は5.5mmと9mmφに圧延した。鋼種毎の圧延寸法を表1に示す。高炭素鋼線材は圧延直後にステルモア冷却ラインで急冷して伸線に適した組織とした。

2.4 冷鍛性試験 0.04, 0.09% C鋼は5.5mmφから3.23mmφまで伸線した後直接に、0.17% C鋼では中間焼鈍を入れて3.23mmφまで伸線した後に十字穴付皿頭タッピングネジに冷鍛した。0.35% C鋼は9mmφから8.25mmφまで伸線した後に丸頭ボルトに冷鍛した。

2.5 伸線性試験 低炭素鋼線材はメカニカルデスケーリング後、5.5mmφから0.8mmφまで13ダイスで(最終速度900m/min)生引きした。高炭素鋼は酸洗材を1.6mmφ(9ダイス, 700m/min)まで伸線した。

3. 結果

3.1 鑄片の表面性状 高サイクル化はコールドシャットクラックの深さ低減に対して福山1号機と同じ改善効果が見られ、熱間ショットはさらに浅いクラックの軽減に有効であった。

3.2 熱間鍛造材の内質 横圧材の軸心部から引張試験片を採取し伸び、絞り値の変化を見ると、圧下比5以上になると一定値となり、マイクロポロシティが消失することが判った。

3.3 冷鍛性 タッピングネジでは頭部および先端に割れは見られず、丸頭ボルトの頭部の割れ発生率は、通常のブルームCC材と同等である。

3.4 伸線性 低炭素鋼はリムド材より硬化が小さく延性が高く、1トンコイルで断線はなかった。

Table.1 Chemical composition(%) and diameter of rod

No.	C	Sc	Mn	P	S	Al	Diameter of Rod
1	0.04	0.01	0.24	0.017	0.012	0.001	5.5mm
2	0.09	0.03	0.37	0.023	0.009	0.057	5.5
3	0.17	0.06	0.62	0.022	0.015	0.037	5.5
4	0.26	0.25	0.60	0.018	0.001	0.019	hot-forged
5	0.32	0.22	0.78	0.021	0.011	0.016	9
6	0.65	0.21	0.51	0.028	0.016	0.020	5.5

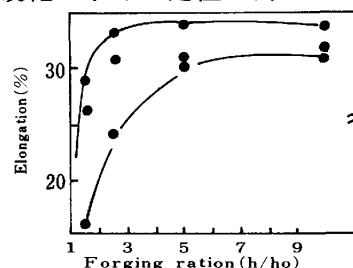


Fig.1 Influence of forging ration on the elongation of tensile test from the center of the forged billet

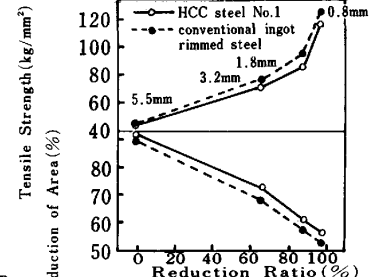


Fig.2 Influence of drawing reduction on the mechanical properties of wire rod