

KAWASAKI STEEL GIHO

Vol.29 (1997) No.2

Development of Manufacturing Technology for High Alloy Steel Seamless Pipe by
Mannesmann Process

Nobuhiko Morioka

Hiromu Oka

Tetsuo

Simizu

:

高合金継目無鋼管製造技術の開発*

Development of Manufacturing Technology for High Alloy Steel Seamless Pipe by Mannesmann Process



要旨

川崎製鉄では小径および中径シームレス管工場において、マンネスマンプロセスによる高合金継目無鋼管の製造技術確立に取組んだ。開発した技術の要点は、(1) ビレット加熱温度とピアサー穿

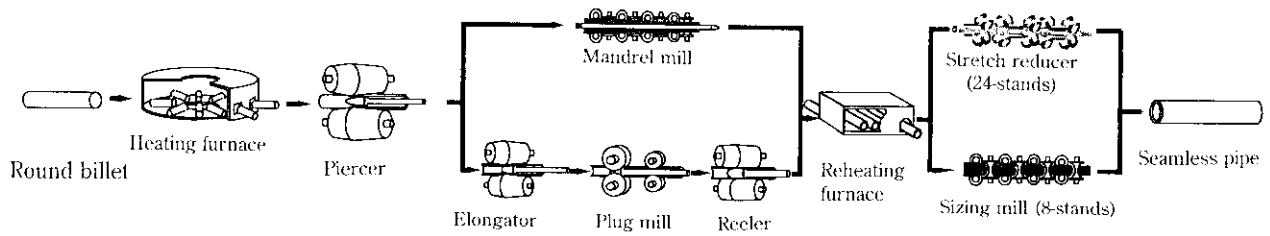


Fig. 4 Schematic flow diagram of manufacturing process of seamless pipe (unit: mm)

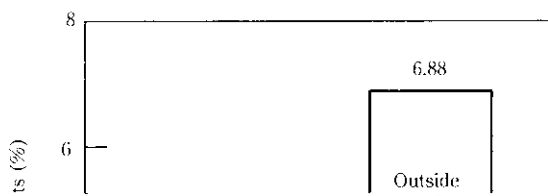
Fig. 3 に高合金鋼ビレット穿孔時のピアサープラグおよびシュ어의寿命を炭素鋼の場合と比較して示す。高合金鋼穿孔時のプラグ寿命は4本程度と極端に短く、炭素鋼の約1/80である。同様にして固定式ガイドシュエを用いた場合、高合金鋼圧延時の寿命は15

本程度と炭素鋼の1/20以下である。このため、工具原単位の悪化はもちろん、工具の交換頻度が高いので生産性の低下も著しい。

3 高合金鋼圧延技術の開発

3.1 ビレット温度制御技術

継目無鋼管に用いられる代表的な高合金鋼のグリーブル試験結果を炭素鋼の値と合せて Fig. 4 に示す。ピアサー穿孔温度である1200℃以上の高温では、高合金鋼の変形抵抗は60 MPa以上で炭素鋼の約1.5倍になる。変形抵抗は温度の上昇とともに低下するの



析モデルによる温度シミュレーションを実施した¹⁰⁾。解析は以下に ロットをロール周速 5.4 および 3.1m/s で穿孔した場合の被圧延材の

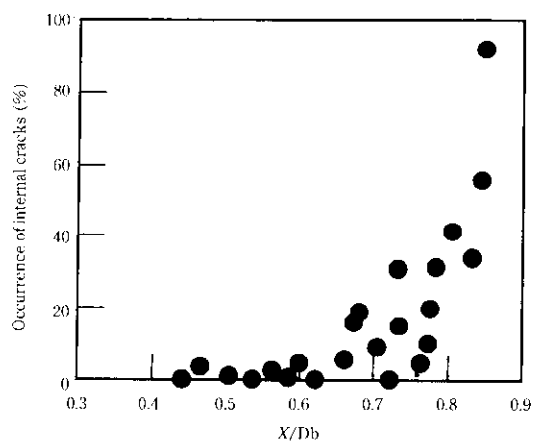
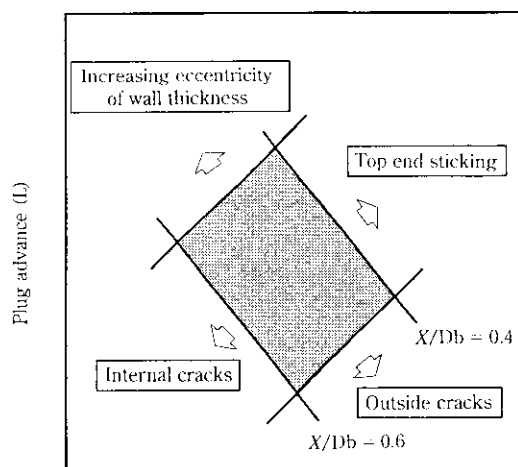


Fig. 8 Relation between X/D_b and occurrence of internal cracks



重要である。そこで、マンドレルミルのパススケジュールおよびロール穴型形状の設計技術（MAPシステム）を開発した^{14,15}。これによって、高合金鋼および炭素鋼薄肉材が安定して圧延できるようになった。

一方、マンドレルミルでは、Fig. 10 に示すように、フランジ部で圧延材が張り出す、いわゆるバルジが発生する。このバルジ幅が過大になると内面疵（バルジ疵）が発生し、逆に、小さすぎるとマンドレルバーの引抜き不良となる。特に、高合金鋼は炭素鋼と比較してバルジ疵が発生しやすく、また、マンドレルバーの引抜き不良にもなりやすい。さらに、引抜き不良とはならない程度のバルジ幅であっても、圧延素管内面にマンドレルバーによる擦り疵が発生し内面疵となる。

前述のように、13%Cr 鋼などの高合金鋼を圧延した場合、炭素鋼と比較して、圧延工具の寿命が著しく短い。特に、ピアサープラグの寿命が極端に短い。そこで、高合金鋼用ピアサープラグを新たに開発した¹⁶。Table 1 に開発したプラグの化学成分、熱間強度、表面スケールの厚みおよびその寿命を従来材と比較して示す。3%Cr-1%Ni 鋼の従来材に対して、Cr を0.5%まで減らし、Nb, Mo, W および Co を添加することによって、熱間強度が向上しプラグ表面のスケール厚みが増加する。この結果、プラグ寿命は3倍以上に向上した。

次に、シュー寿命向上技術について紹介する。前節で述べたように小径シームレス管工場のピアサーにはディスクシューを導入している。円盤型のシューが軸方向に回転しているディスクシューでは、

200

Roll material	Lubrication	
	with	without

1.2

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

り SUS 304 などのオーステナイト系ステンレス鋼管を、さらに、1988年には22%Cr鋼管を製造し始めた。1991年に初めて年間の生産量が10,000tを超え、その後、飛躍的に増加した結果、1996年に

(2) 高合金鋼ピレットの穿孔においても内外面疵や噴込みおよび尻抜け不良などの発生を抑制できるピアサー設定最適化技術を確立した。