

(501) 22Mn-13Cr-5Ni 系非磁性鋼板の極低温での
機械的性質におよぼす加工熱処理の影響

(株) 神戸製鋼所 加古川製鉄所 ○登根正二 (工博) 廣松陸生 梶 晴男
浅田研究所 嶋田雅生
日本原子力研究所 核融合研究部 中嶋秀夫 (工博) 島本 進

1. 緒言

大型の超電導マグネットに使用される構造材料は、液体ヘリウム温度(4K)において高強度、高じん性を有することが必要である。先に成分系探索実験により選定した、22%Mn-13%Cr-5%Ni系鋼¹⁾について、一般に適用される溶体化処理を施すと、じん性は著しく向上するが強度が大幅に低下するという欠点がある。ここでは、高じん性を維持し、かつ、高強度化を図るため、本鋼の極低温における機械的性質におよぼす加工熱処理の影響について調査した。

2. 実験方法

供試材の化学成分を Table.1 に示す。電気炉で溶製した15トン鋼塊を200mm厚のスラブに分塊圧延後、実験圧延機で70mm厚の鋼板とした。なお、圧延、冷却過程においては Table.2 に示す圧延、直接水じん処理(DWT)条件を適用した。また、比較材として圧延後空冷したもの(AC)および、溶体化処理を施したものの(ST)も供試した。これらについて4Kあるいは77Kで引張、シャルピ試験を実施するとともに、マイクロ組織の観察も行なった。

3. 実験結果

(1) 圧延仕上温度が高くなるにつれてじん性は向上するが、耐力が低下する。(Fig. 1) (2) 圧延後ただちに直接水じん処理を行った場合、空冷材と比較して若干のじん性の劣化を伴うが、耐力の上昇が著しい。(Fig.1) (3) 水冷開始温度が低くなるにつれてじん性の向上、耐力の低下が認められるが、800°C程度まで下げると逆にじん性が劣化する。(Fig. 2) (4) 水冷停止温度に関しては、この温度が高くなるにつれて

耐力の低下が大きい。(5) 本鋼の耐力、じん性におよぼすオーステナイト結晶粒径の影響は、フェライト系鋼の場合と異なり、結晶粒が粗大化するにつれて耐力は低下するが、じん性は向上する傾向にある。

4. 結言

溶体化処理材と同等のじん性を維持して高耐力化を図るためには、高温仕上圧延と適正な直接水じん処理との組み合わせが有効である。

参考文献 1) S. Tone et. al. Proceedings of the ICMC, P 405, (1982)

Table.1 Chemical compositions of steel tested (Wt %)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	N
0.05	0.86	21.79	0.013	0.005	4.94	12.82	0.212

Table.2 Conditions of rolling and direct water toughening (DWT)

Reheating temp. (°C)	Finish-rolling temp. (FRT, °C)	Start-cooling temp. (SCT, °C)	Finish-cooling temp. (FCT, °C)	Cooling rate (°C/s)
1200	900 ~ 1000	800 ~ 1000	RT ~ 500	4.0 ~ 5.0

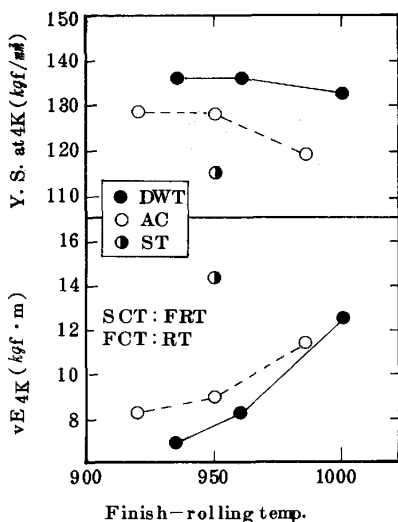


Fig. 1 Effect of FRT, DWT and ST on mechanical properties at 4K

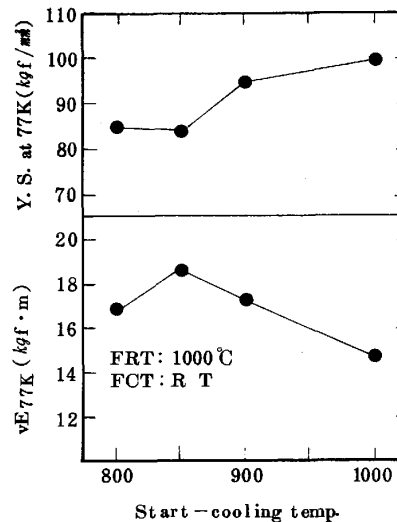


Fig. 2 Effect of SCT on mechanical properties at 77K