

(610) 含V鋼と低炭素鋼の機械的性質に及ぼす制御圧延後の制御冷却の効果

(株)神戸製鋼所 中央研究所 ○町田正弘  
勝亦正昭

1 緒言 近年、省エネルギー・省資源対策の重要性が強調される中で、制御圧延後の制御冷却は、制御圧延のみの場合より、強度・靱性を大幅に向上できることから、今後、早急に確立すべき非調質鋼の製造技術と考えられる。本研究では、含V鋼と低炭素アルミキルド鋼を供試材として、制御圧延後の冷却条件と機械的性質の関係を調査した。

表1 供試材の化学組成 (wt%)

C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Mo	Cr	V	Al
0.12	0.34	1.24	0.020	0.008	0.02	0.17	0.05	0.03	0.035	0.039
0.08	0.20	1.32	0.017	0.002	0.01	-	-	0.02	-	0.034

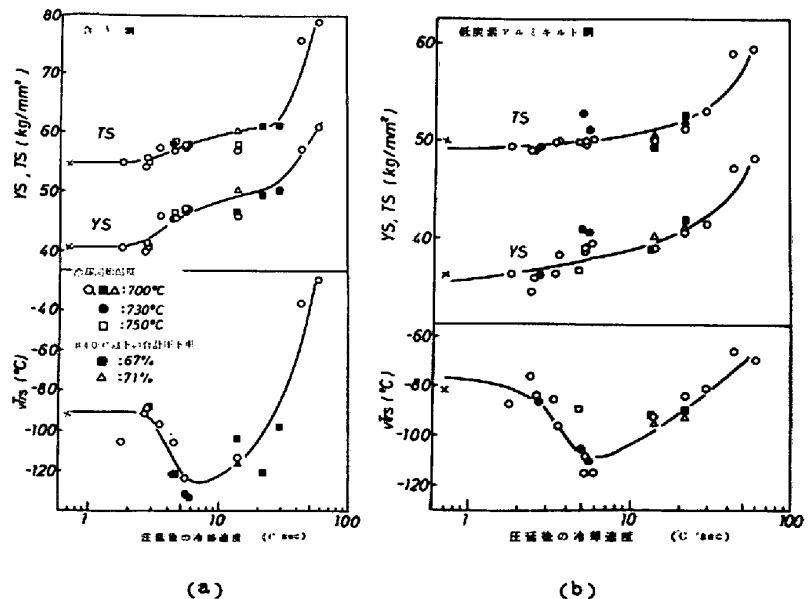
2 実験方法 本研究に用いた供試材の成分は、表1に示すとおりであり、含V鋼および低炭素アルミキルド鋼である。これら供試材を主として1100℃で1時間加熱後、ただちに圧延し、温調後、1000~860℃で合計圧下率63%、840~750℃で合計圧下率60%で圧延した。圧延後、種々の温度域(開始温度:750~700℃、停止温度:600℃以下)を0.7~60℃/secで冷却した。7℃/sec以下の低速度の冷却は、仕上げ板厚13mmと7mmの圧延材を、空冷または送風量を変えた扇風機冷却により7℃/sec以上の高速度の冷却は、仕上げ板厚13mmの圧延材を水量を変えたシャワー冷却により、変化させた。これら方法による制御冷却後の冷却速度は、すべて板厚13mm相当の空冷にするために、仕上げ板厚7mmの場合には、制御冷却停止時の温度が同一の他の鋼板を重ねて空冷した。機械的性質の調査は、すべて圧延方向に直角な方向で行なった。

3 実験結果 1) 含V鋼の圧延後の冷却速度と機械的性質の関係を第1図(a)に示す。これより、降伏強さ、引張強さとも、冷却速度の増大に伴って上昇することがわかる。破面遷移温度は、5~8℃/secで最小値を示した後、冷却速度の増大とともに上昇する。特に冷却速度が30℃/secを超えると強度、破面遷移温度ともに急上昇する。第1図(b)は、低炭素鋼で得られた結果を示しており、強度、破面遷移温度とも含V鋼とはほぼ同様な傾向を示すが、含V鋼に比べ、強度上昇量は少なく、30℃/sec以上の高冷却速度での急激な破面遷移温度の上昇は認められない。以上のような結果より、圧延後3~30℃/secで冷却することによって、制御圧延のみの場合より両鋼種とも強度・靱性の向上が期待できる。

炭素鋼については、さらに、30℃/sec以上の冷却によって、若干、靱性を損うものの大幅な強度上昇が期待できる。

2) 良好な強度・靱性が得られる冷却速度範囲のマイクロ組織は、微細なフェライト+ベイナイトもしくは、フェライト+ベイナイト+パーライトからなる変態組織である。

3) 含V鋼および低炭素鋼の強度・靱性は本実験範囲の冷却開始温度にほとんど無関係である。冷却停止温度についても同様な結果が認められたが、含V鋼では、高冷却速度側で停止温度の効果が認められるようである。



第1図 含V鋼と低炭素鋼の強度・破面遷移温度に及ぼす制御圧延後の制御冷却の影響