

(300) 直接焼入の研究—熱延条件の効果

川崎製鉄技術研究所 工博 船越督己 鎌田晃郎 ○石本清司

1. 緒言

SM系材料に直接焼入処理を施すと、普通焼入処理されたものより強化することは、よく知られた事実である。その場合、焼入前の圧延条件が材質に影響を及ぼすことが容易に予想されるので、60kg/mm²級のSM系材料を用いて、強靱性や焼もどし特性に対する圧延条件の効果を調査した。

2. 実験方法

表1の成分の現場スラブを厚さ50mmまで鍛造し、適当な大きさのブロックを採って供試材とした。これらを1250°Cまたは1100°Cで30min加熱後、板厚15mmまで70%圧延し、仕上パス後直ちに水焼入した。また一部は圧延後空冷して、900°Cに再加熱後水焼入し、比較材とした。

3. 実験結果

S材においては、直接焼入により650°C×1hrの焼もどし後でも再加熱焼入材と比較して、5-10kg/mm²の強度上昇が見られた。またフェライト変態が開始しない範囲で、圧延仕上温度が低い方が強度が上昇する。靱性に関しても、仕上温度が低い方が良好となる傾向がある。加熱温度を1100°Cとした場合には、強度・靱性ともに再加熱焼入材よりも良好なものが得られた。

直接焼入による強化の原因としては、焼入性の向上が先ず第一に考えられるが、これに加えて直接焼入材の耐焼もどし性が高いこともまた強化に寄与している。図1より、再加熱焼入材の加熱温度を上げて焼入性を向上させても、直接焼入材より耐焼もどし性が低いこと、および直接焼入材の中でも低温仕上材の耐焼もどし性が高いことがわかる。

M材においては、650°C×1hrの焼もどし後でも再加熱焼入材と比較して20kg/mm²程度の強度上昇があり、加熱時に固溶した析出強化型元素の寄与が大きいものと思われる。靱性は再加熱焼入材より大きく劣化するが仕上温度が低くなると改善される傾向が強い。図2は靱性の最も良かった730°C仕上材の焼もどし特性を調べたものであるが、二次硬化を起している550-600°CでvTrs.が最も低くなり、それ以上の焼もどししではむしろ脆化するという結果が得られた。

表1 供試材の化学成分

Steel	C	Si	Mn	P	S	V	Nb	Al	N
S	0.18	0.30	1.47	0.022	0.010	-	-	0.037	0.0052
M	0.18	0.14	1.34	0.017	0.008	0.027	0.042	0.016	0.0044

図1 S材の焼もどし特性

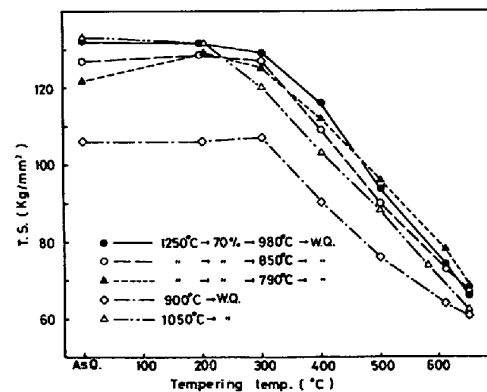


図2 M材の焼もどし特性

