

(778) 冷間圧延用ロール材の内部靱性に及ぼす3軸応力度の影響

㈱神戸製鋼所 要素技術センター ○小林 真人 青木 満
 鍛鍛鋼事業部高砂開発室 日野 昇一

1. 緒言

冷間圧延用ロールは使用寿命延長のため高硬度および硬化深度の増大を要求されるため過酷な熱処理が施される。そのため、焼入れサブゼロ処理過程で過大な内部応力を発生し割損事故を生じる危険性が従来よりいっそう増大してきている。この防止対策として内部靱性の向上法が種々検討されているが、熱処理時の内部応力は3軸引張状態を形成するため靱性を評価するに際してはこれを考慮する必要があると考えられる。本研究では、円周切欠材および軸芯に欠陥を有する人工欠陥材を用いて3軸応力度がロール材の内部靱性に及ぼす影響について検討した。

2. 供試材および試験方法

供試材として8 ton鋼塊から製造した冷間圧延用ロールの一部を使用し、軸芯部付近から試験片を採取した。その化学成分および機械的性質をTable 1に示す。

切欠先端あるいは試験片内部の3軸応力度($\sigma_m/\bar{\sigma}$ で定義する、 σ_m :平均応力、 $\bar{\sigma}$:相当応力)を高める方法としては、CT試験片におけるサイドグループ加工およびBridgman形¹⁾の円周切欠つき引張試験片の採用などが考えられる。ここでは、25%サイドグループつき1TCT試験片、Fig.1に示すような円周切欠材および埋没欠陥材を用いた。埋没欠陥材はFig.2に示すような手順で製作した。すなわち、0.35^tのアルミナ片を剝離材として段付加工した接合面に挿入し、ステンレス製のカプセルに密封した後、1100℃×1000atm×1hr.の条件でHIP処理を施し拡散接合させた。HIP処理後、球状化および調質熱処理を施し、円周切欠つき試験片に加工した。これらの試験片を用いて室温から350℃の範囲で破壊試験を行い、3軸応力度と破壊挙動の関係について調べた。

3. 試験結果

(1) 円周切欠材の試験結果をFig.3に示す。平滑材では-80℃においても延性破壊であるのに対し、Fig.1に示した円周切欠材では室温以上でもへき開破面を呈した。特に0.1^R切欠材では150℃においてもへき開破面が観察された。

(2) 1TCT試験で求めたK_C~温度曲線は25%サイドグループの付加により約30℃高温側へシフトした。

(3) HIP法によって製作した埋没欠陥材は、同一材より採取した1TCT試験(0.35^巾機械切欠)では延性破壊しか観察されない温度においても脆性破壊し、円周切欠による3軸応力度の上昇により脆性-延性遷移温度の上昇することが確認された。

参考文献: 1) 齊藤、志村、田中: 鉄と鋼、66(1980), 1650.

Table 1 Chemical compositions and mechanical properties

Chemical compositions (wt.%)									Mechanical properties		
C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	V	$\sigma_{0.2}$ (MN/m ²)	σ_B (MN/m ²)	El. (%)
0.83	0.60	0.50	0.014	0.007	0.40	3.34	0.38	0.11	437	803	20

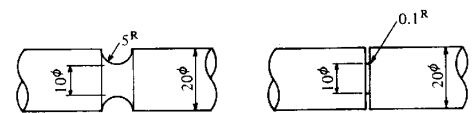


Fig.1 Round bar specimen with a circumferential notch

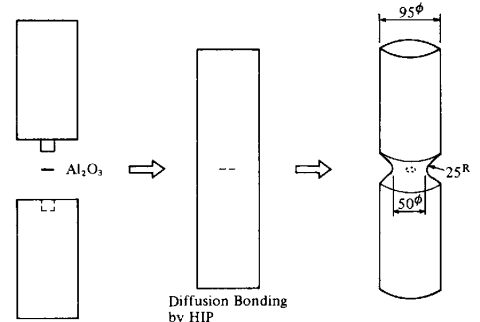


Fig.2 Embedded crack specimen produced by HIP method

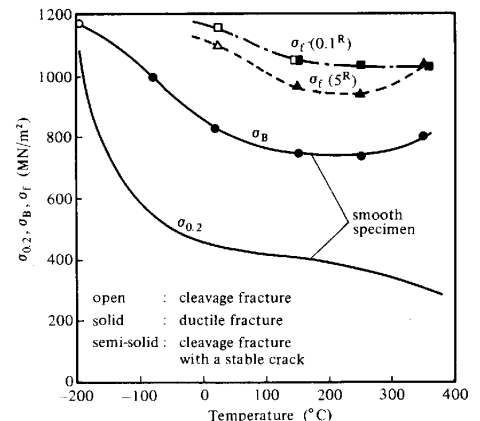


Fig.3 Test results of round bar with a circumferential notch