

(518) 二相域焼入れ処理を用いた脆性破壊停止性能の優れた9%Ni鋼の製造結果

(高靱性9%Ni鋼の製造法の研究I)

新日本製鐵(株) 八幡技術研究部

○ 齊藤直樹
豊福昭典
矢野清之助

1. 緒言

Ni鋼の靱性の向上に著効のある熱処理法として、QL(二相域焼入れ)T3段熱処理法が知られており、5.5%Ni鋼などに適用されている。ここでは脆性亀裂停止性能の向上を目的として9%Ni鋼への適用を考え、更に省工程を配慮して圧延後のオンライン加速冷却後二相域焼入れ、焼もどし(CLC-LT)処理を実施した。

2. 実験方法

供試材は、通常生産されている9%Ni鋼でその化学成分をTable.1に示す。試作に先だち実験室で圧延と冷却および熱処理条件を検討したのち、工場で板厚32mmの鋼板を製造した。工場での試作工程はFig.1の通りである。

3. 実験結果

焼もどし特性を比較材と対比すると(i)広範囲の焼もどし温度域、焼もどし時間に対して、靱性が安定して高いこと、(ii)降伏比が低いこと(Fig.2)、(iii)焼もどし脆化感受性が低いこと(Fig.3)などL処理の効果が認められる。

脆性亀裂停止性能を評価するために行なったFig.4に示すような混成ESSO試験でも、-196℃で59kg/mm²の負荷応力下で脆性亀裂が試験板へ20mm程度突入しただけで停止した(Table.2)。CCA試験によってKca値を求めることも行なったが、CLC-LTプロセスにより従来QT鋼のレベルをさらに越える優れたアレスト性を有する安全性のより高い9%Ni鋼厚板の提供が可能であることが明らかとなった。L処理によって、アレスト性能が向上する機構については次回、報告する予定である。

1) 矢野鉄と鋼59(1973)第6号P62

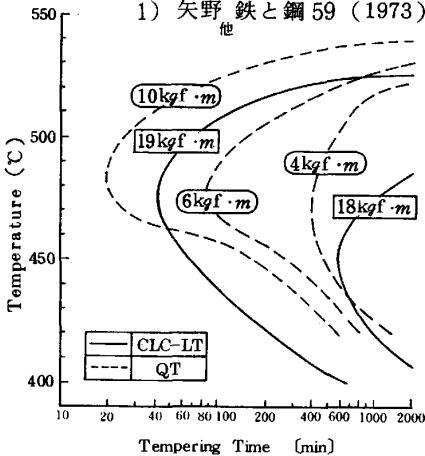


Fig.3 C-curve of vE-196 after embrittling treatment.(Steel B)

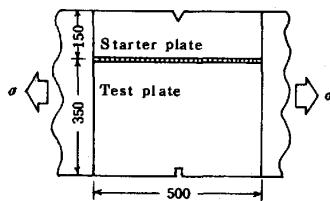


Fig.4 Geometry of Specimen

Table.1 Chemical composition (wt%)

Steel	C	Si	Mn	P
Steel A	0.06	0.25	0.60	0.008
Steel B	0.05	0.23	0.58	0.009

Steel	S	Ni
Steel A	0.001	9.19
Steel B	0.002	9.32

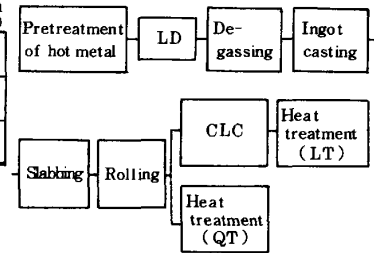


Fig.1 Manufacturing process



Fig.2 Effect of tempering temperature and time on mechanical properties of CLC-LT and QT treated 9%Ni steel. (Steel A)

Table.2 Results of duplex ESSO test

process	Material	plate thickness (mm)	Temp. (°C)	Applied Stress (kgf/mm ²)	Crack Length (mm)	Remarks
CLC-LT	Steel B	32	-196	50	167	NO GO
			-196	50	162	NO GO
			-196	59	181	NO GO