

(521) 9%Ni 鋼の脆性亀裂伝播停止性能における冶金学的要因

新日本製鐵(株) 八幡技術研究部 ○斎藤直樹, 矢野清之助

1. 緒言

9%Ni 鋼は, LNGタンク等の極低温用鋼材として広く使用されているが, 現在, 構造物のより高い安全性の追求から, 脆性亀裂伝播停止性能(アレスト性)の一層の向上が望まれている。ところで, 鋼のアレスト性の冶金学的支配要因の研究は, 従来, フェライト-パーライト鋼を用いて行われており<sup>1)~3)</sup>組織的に異った焼戻しマルテンサイト組織を呈する9%Ni 鋼についての報告はない。そこで, 本報では, 脆性破面の観察から有効結晶粒に着目し, アレスト性の冶金学的支配要因の検討を行った。

2. 実験方法

供試鋼は, Table 1の化学成分を有する通常に生産されている9%Ni 鋼を用い, 実験室で小型圧延(普通圧延, 制御圧延)および熱処理を行い, 板厚32mmの鋼板を製造した。アレスト性はCCA (Compact Crack Arrest) 試験により求め, 有効結晶粒は, CCA試験片およびFig. 1に示す拘束ノッチシャルピー試験片の脆性破面観察より求めた。

3. 実験結果

(1)  $\gamma$ 粒, 有効結晶粒とともに各スラブ加熱温度において,  $K_{ca}$  値と  $1/\sqrt{d}$  ( $d$ :各粒径( $\mu\text{m}$ ))の間には良好な対応関係が成り立っているが, 特に有効結晶粒では, 異ったスラブ加熱温度でも全く同じ粒径依存性を示しており, アレスト性の主な支配要因のひとつが有効結晶粒であると言える (Fig. 2)。

(2) 有効結晶粒の細粒化には, スラブ加熱温度の低温化が有効である (Fig. 3)。

(3) アレスト性に対応のある有効結晶粒径は, 簡便な拘束ノッチシャルピー試験の脆性破面からでも測定できる (Fig. 4)。

Table 1. Chemical Composition of Sample Steels.

	(wt %)					
	C	Si	Mn	P	S	Ni
Steel A	0.06	0.24	0.60	0.007	0.002	9.24
Steel B	0.06	0.25	0.55	0.008	0.001	9.44

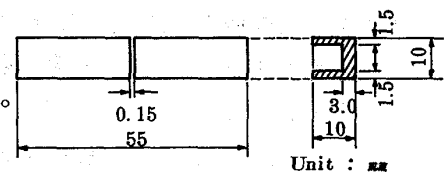


Fig. 1. Restraint Charpy Test Specimen.

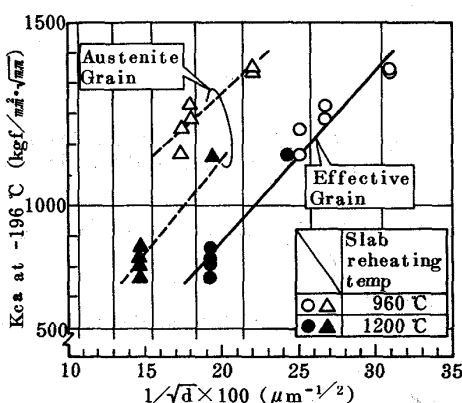


Fig. 2. Relation between  $K_{ca}$  value and austenite, effective grain size  $1/\sqrt{d}$ . [Steel A]

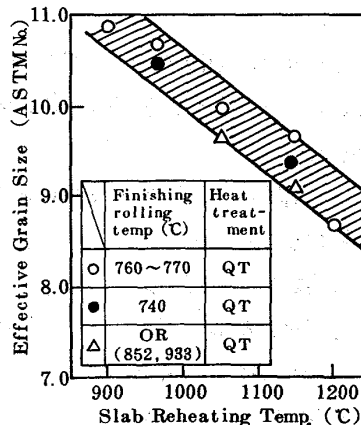


Fig. 3. Effect of slab reheating temperature on effective grain size. [Steel B]

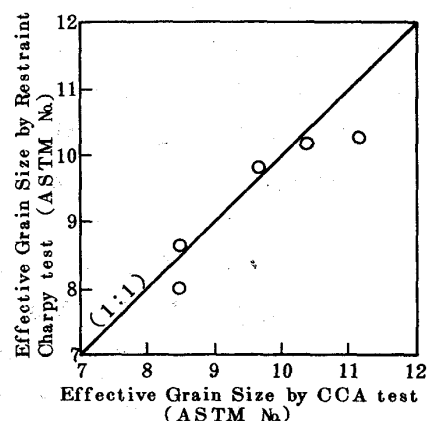


Fig. 4. Relationship between effective grain size by CCA test and by restraint Charpy test. [Steel A]

参考文献

1) OKUMURA, N.: Metal Science 17 (1983) 581  
 2) 長谷部, 川口: 鉄と鋼 6 (1975) 875  
 3) YANO, S., TANAKA, K., AIHARA, S.: in Proc. Int. Conf. on HSLA, Wollongong, Australia, August 20-24, 1984