

(664) 低炭素当量海洋構造物用50キロ鋼の開発

(厚板新製造法による高張力鋼板の製造—第4報)

新日本製鐵(株) 中央研究本部 名古屋技術研究所 生産技術研究所
 名古屋製鐵所 技術管理部

○富田幸男 山場良太 岡本健太郎
 尾上泰光
 田中淳夫 中尾仁二

1. 緒言

海洋構造物の敷設場所が寒冷地になるに従い、鋼材に対する低温靱性の要求がますます苛酷化している。いっぽう、構造物の大型化に従い、施工コストの低減や施工のしやすさが求められ、溶接割れのない、あるいは、予熱の不用な鋼材が必要となっている。このような厳しい要求に対しては、従来にない低 C_{eq} 化が必要である。

制御圧延と制御冷却を組合せた厚板新製造法(CLCプロセス)を活用し、上記特性を満足する鋼材開発を行った。

2. 実験方法

供試材はSi-Mn系をベースに、微量のNb($\sim 0.02\%$)を添加したもの、および、さらに微量のCu, Niを添加したものについて、低温加熱を行い、制御圧延後水冷した。水冷については、中間温度で停止するいわゆるオートテンパープロセスも行っている。鋼板板厚は、最大100mmまで検討した。

3. 実験結果

①焼ならしで製造した従来鋼では、最大板厚100mmでかつ、PWHT後の強度を満足するために、 $C_{eq}(LR)$ で0.40%程度必要である。これに対し、制御圧延、制御冷却を組合せたCLCプロセスでは、図1に示すように C_{eq} 約0.35%で50キロ鋼が製造可能である。これは、Nb添加鋼の制御圧延による組織の微細化と、圧延後の水冷によるマトリックスの強化により達成されたものである。

②本鋼では、オートテンパープロセスを通すことにより、厚手海構材に不可欠なPWHTをした後の強度低下も少なく、通常の焼ならし材と同等程度の強度低下である。

③基本溶接性に関し、図2にテーパ硬さ試験結果を示す。小入熱の範囲でも(たとえば800~500°C間冷速時間3.5秒)、きわめて低い硬さを示している。さらに、図3に斜めy型割れ試験結果を示す。室温で割れなしである。つまり、本鋼は予熱なしで溶接施工が可能である。

④継手靱性に関しては、COD値を含めて、従来より優れた低温靱性が可能である。

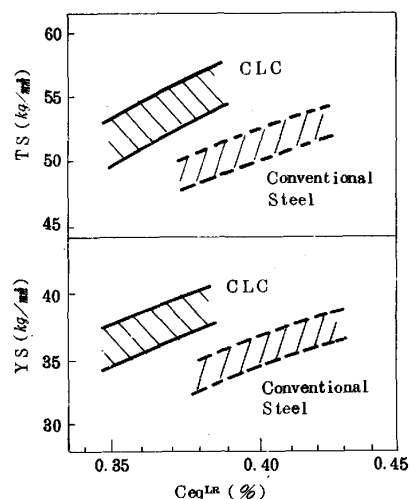


Fig. 1 Effect of C_{eq} on yield and tensile strength. ($t=100$)

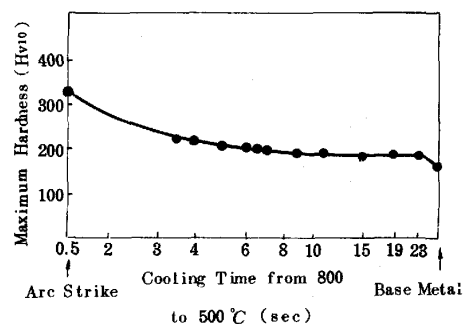


Fig. 2 Taper Hardness Test

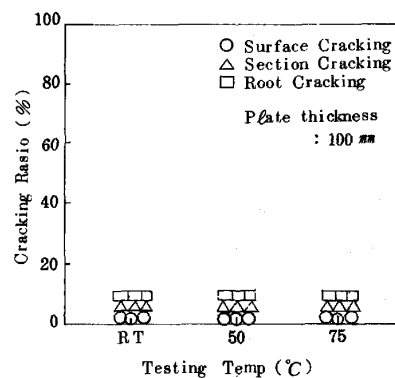


Fig. 3 Y-Groove Cracking Test