

1. 緒 言

海底油田掘削設備、本四連絡橋架設工事用作業台等海洋浮遊鋼構造物の拘束係留に太径チェーンが使用されている。これらの大型化にともない、チェーン 1 本当りの保証荷重の大きいものが必要となる。しかし、従来の 3 種チェーン (T.S. $\geq 70 \text{ kg/mm}^2$) ではチェーン径が太くなり、単重が増して、取扱いが困難となる。そのために、強度の高いチェーンが一部で要望されるようになって来た。この要望に答えるため、太径 100 kg/mm² チェーンを開発した。本報告はこの開発にあたっての素材に関する二、三の問題について述べる。

2. 問題点およびその検討結果

a) 化学成分: 100 kg/mm² - 125 ϕ チェーン用素材の成分設計にあたり、まず問題になるのは水焼入れしたときの焼き割れである。そこで、既存の機械構造用鋼および試験材について、焼割れ試験をした。試験法は便宜的に、97 ϕ $\times$ 300 mm に機械切削した丸鋼の表面に長さ 40 mm の 2 mm V ノッチを軸に平行に入れた試験片を用い、ノッチ部が酸化しないように、酸化防止剤を塗布して、各鋼種 5 本ずつ、900 $^{\circ}\text{C}$ に加熱、水冷し、焼割れの有無を調べて、5 本中何本割れたかをパーセントで表わす。その結果の一部を図 1 に示した。これから、水焼きするためには C を 0.24% 以下、炭素当量 0.68 以下でなければならないことがわかった。しかし、炭素当量を低くするにも、強度および焼入性を保証しなければならない。さらに靱性の確保と焼戻炉の安定性を考慮すれば、600 $^{\circ}\text{C}$ には焼戻さなければならない。そこで、高張力鋼のデータをまとめた実験式を用い、C, Si, Mn, Ni, Cr, Mo 量を変えて、T.S., vTrs, D_I, Ceq. を計算した。その結果を T.S. と Ceq. との関係で図示したのが図 2 である。図中ハッチを示した部分が目的にかなうものであるが、こゝに入るものはかなり限定されることがわかった。これらの結果をもとに、図中★印を付けた 0.22%C, 0.3%Si, 1.4%Mn, 0.8%Ni, 0.8%Cr, 0.6%Mo を基本成分とした。

b) 非金属介在物: 上記の基本成分をもとに、高周波炉で 500 kg 鋼塊を溶製し、127 ϕ に鍛造し、各種試験をしたところ、引張試験において、小さなクレーターを含む異状破面が生じ、伸び、絞りの小さくなるものがあった。その破面を XMA で調べてみると、クレーターの中心に Al あるいは Si の酸化物が必ず存在する。これら酸化物の極く近くだけ、擬へき開面を示し、この部分の破壊が全体の破壊を著しく促進するものと思われる。

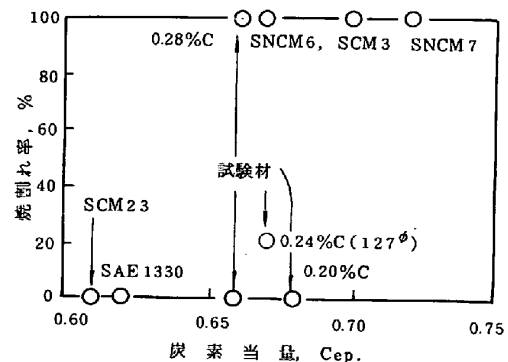


図 1. 炭素当量と焼割れ率との関係

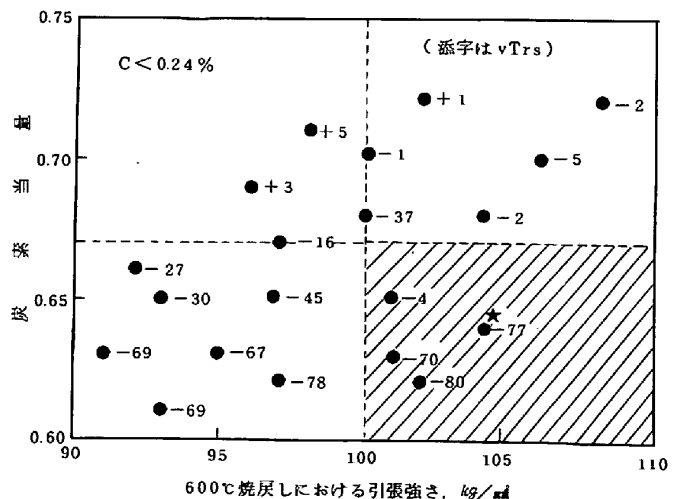


図 2. 計算した鋼の引張強さと炭素当量との関係