

669.14.018.292: 669.15'24'25'26'292-194: 669.15'24'25'26'28'292-194: 620.178.746.22
 (182) 統計的手法で求めた最適組成を有する超高力鋼の各種性能について

大同製鋼(株) 中央研究所 工博 福井彰一

○上原紀興

1 緒言

著者らは0.2% C-8~10% Niを基本成分とする超高力鋼の合金組成の最適化と実験計画法的手法(山登り法)を用いて行ない、表1に示すような低温焼もどし型(鋼A)および時効硬化型(鋼B)の最適組成が得られたことをすでに報告した⁽¹⁾。しかしこれらの合金組成を求める際に用いた性能は硬さと衝撃値のみであり、これらの組成を有する鋼が実用鋼として使用されるかどうか、ひいては著者らの用いた合金設計の手法が妥当であったかどうかは、硬さと衝撃値以外の超高力鋼としての必要性能を満足するかどうかを調査する必要がある。

表1 最適組成

Steel	C	Ni	Cr	Mo	Co	Al	V	Heat Treatment
A	0.2	8	6	--	3	0.6	1.1	1025°C A.C. + 250°C, 4 hr
B	0.2	10	3.5	3.5	4	0.4	0.6	1025 °C A.C. + 500°C, 4 hr

一方では統計的に求めた最適組成を全

屈服的に裏付ける必要があった。本報

告ではこれらの問題点を明らかにする

目的で行なった実験の結果を報告する。

2 実験方法

表1の最適組成鋼を真空溶解(15 kg)およびESR溶解(1 ton)し、鋼塊を鍛造により所定の寸法の丸棒および平板素材に成形した。性能試験としては引張試験、各種の靱性試験、遅れ破壊試験、高温における熱間工具鋼としての性能試験などを行ない、電顕観察等も行なった。

3 実験結果

(1) 本鋼は衝撃値の実験値を用いて最適化を行な

表2 最適組成鋼の機械的性質の一例

ったが、延性(伸び・絞り)ならぬに靱性(

種々の温度での衝撃値・切欠引張強さ・破壊靱

性値)も同強度の18Niマルエージ鋼と比較し

て遜色なく、十分に満足できるものである。

表2に本鋼の性能の一例を示す。

Steel	A	B
Tensile Strength (kg/mm ²)	145	195
Red. of Area (%)	60	50
CVN at 0°C (kg·m/cm ²)	5.5	2.0
K _{IC} (kg·mm ^{-3/2})	490	220

(2) 超高力鋼の合金開発の初段階ではスクリーニングのための実験量が多く、特に靱性試験はなるべく簡単な方法が望ましいが、本実験に關する限り衝撃試験で十分であった。

(3) 上記以外に次のような特徴を有することになった； 1. 鋼Aは0.1N HLL溶Fにおける遅れ破壊強さがすぐれており、既存鋼の中でも優秀といわれる10Ni-8Co鋼⁽²⁾に匹敵する。2. 鋼Bは600°C前後までの高温における性能も優秀で、特に耐酸化性、耐ヒート・チェック性、耐Al溶損性などは従来の熱間工具鋼(SKD61)よりはるかにすぐれている。

(4) 鋼Bを構成する合金成分のうち、特にCr、Moが重要で、両者は強度を維持するばかりでなく、本成分系では靱性を高めるために不可欠である。

以上の実験結果から本研究で得られた新しい超高力鋼は実用鋼としても十分な性能を有することになった。化学成分的にも既存の類似鋼より低廉である。したがって鋼Aは高強度を要する海洋構造物用に、鋼Bは高強度を要する一般構造物用はもとより冷間工具鋼や熱間工具鋼などに使用されることが期待される。

文献 (1) 福井・上原；鉄と鋼 60(1974)[4], 5289

(2) 佐藤・野村・金井；三菱重工業報 9(1973)[6], 103