

669.14.018.295 : 669.15'24'26'28'292.3-194

: 620.172.22 : 620.178.74

S 455

(123) 降伏点 90 Kg/mm<sup>2</sup> 級高張力強靱鋼の基本成分系の研究

70123

新日本製鉄 八幡 技研 関野昌蔵 藤島敏行  
○矢田 浩

I 緒言

深海潜水艇等の耐圧船殻用材料には高強度と破壊に対する高い安全性、およびすぐれた溶接性が要求される。我国でもすでに耐力 63 Kg/mm<sup>2</sup> 級の NS63 が使用されているが、さらに高張力の耐力 90 Kg/mm<sup>2</sup> 級の鋼材の開発を目的として基本成分系の検討を行なった。ベース成分として低温靱性のすぐれた低炭素 Ni 鋼をとり、これに対して靱性を劣化させずに強化および溶接性の向上をはかることを狙いとして各種元素の効果を検討した。

II 実験方法

表 1 に示す成分範囲内の種々の成分系を小型真空溶解炉で溶製し 7 Kg の鋼塊とした。これを熱延して 13 mm の鋼板とし、焼準→焼入→焼戻処理を行なった後、引張および衝撃試験を行なった。また溶接熱サイ

表 1. 検討成分範囲 (%)

C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo	V	Cu	その他
0.02 ~0.15	<0.50	<4.50	1.00 ~8.50	<3.00	0.20 ~2.60	<0.20	<3.00	W・Ti・Nb Ta・Co・Al

クル再現装置により手溶接熱 18000 J/cm 相当の単一熱サイクル (最高加熱温度 1350℃, 540℃ の平均冷却速度 28℃/sec<sup>(1)</sup>) を与えた試験片の衝撃試験を行なった。

III 実験結果

(1) 成分元素の効果 ; 各種添加元素の効果を検討した結果、強化に対しては Mo と V の複合添加が有効であり、特に原子比で (Mo+V)/C を 1.0~1.5 の範囲内で添加すると靱性の点でも有利であることがわかった。(図 1) さらに 1% 程度の Cu を V を含む系に添加すると、母材および溶接熱サイクル材の靱性の向上に効果があることが見出された。(図 2)

(2) 最適成分系の決定 ; 上記のような実験データに基づき成分元素量を変数とする重回帰分析を行なった。その結果下記のように余裕のある目標特性をとつた場合、

- i) 降伏応力  $\geq 95 \text{ Kg/mm}^2$
- ii)  $vE_{-80c} \geq 15 \text{ Kg-m}$
- iii) 単一熱サイクル後の  $vE_{-80c} \geq 5 \text{ Kg-m}$

これを満足する成分系として表 2 に示すような成分範囲が得られた。

表 2. 最適成分範囲 (%)

C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo	V	Cu
0.05 ~0.15	0.20 ~0.30	0.20 ~1.00	5.00 ~6.00	<0.50	0.40 ~0.80	0.05 ~0.15	0.70 ~1.50

この結果を出発点としてさらに詳細に成分・溶製法・熱処理法等について検討し、最適製造条件を定めたが、その結果に基づき現場で試作された鋼板の特性について続報で報告する。

(1) 鈴木他 ; 金材技研報告 vol 5 (1962) P. 19.

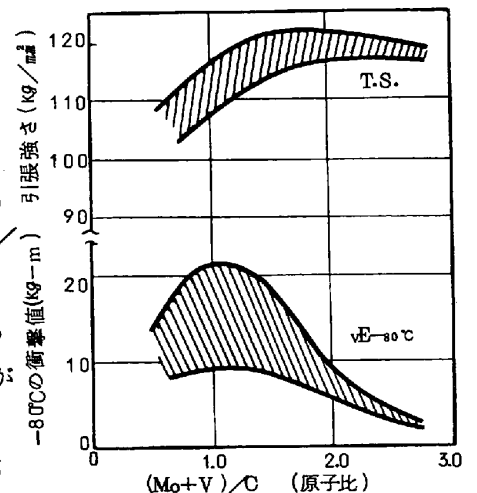


図 1. 0.1C-5~6Ni-1Cr-0.5Cu系焼入・焼戻材における (Mo+V)/C の原子比と強度・靱性の関係

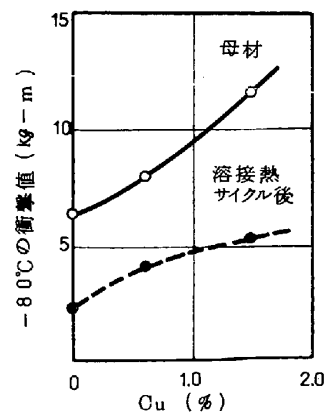


図 2. 0.1C-5Ni-1Cr-0.3Mo-0.1V 鋼の靱性におよぼす Cu の効果