

(196)

含Ni析出硬化性型鋼の諸特性について

(含Ni析出硬化性型鋼の研究 Ⅲ)

特殊製鋼 技研

工博 日下邦男

・佐々木博, 春名正二

## 1. 目的

われわれは3.5% Ni-1% Al型 (Nitralloy N) および5% Ni-2% Al型の析出硬化性鋼の諸特性について、第1報においては窒化鋼としての適応性、第2報では不飽和P、Sの影響ならびにプラムチック精密金型用鋼としての適応性について調べた結果を報告した。しかしこれらの鋼種は焼入焼戻し状態でカタサはHRC 25~30、時効後のカタサもHRC 40に硬化するが、最近ではさらに高硬度の材料に対する要望が強まっている。しかも用途によっては時効を省略して使用することもあり、この場合でも型の寿命を伸ばすために、納入状態のカタサをHRC 30~35が要求されるようになる。そこでわれわれは3.5% Ni-1% Al型に1.8% Siを添加した鋼種ならびに5% Ni-2% Al型に0.6% Moを添加した鋼種のプラムチック用金型材としての適応性について、若干の検討を行なったので、その結果を報告する。

## 2. 方法

試料は3 KVA高周波誘導炉で500 gr 鋼塊と溶製し、これを鍛造して試験片を作成し、焼入焼戻し後のカタサ、時効カタサ、衝撃値におよぼす合金元素添加の影響を調べた。次に表1に示す化学成分のN3-SならびにN5を真空誘導炉により100 kg鋼塊と溶製し鍛造して各種試験片を作成した。

## 3. 結果

1) 図1に小鋼塊の試験結果を示す。

図からも明らかなようにSiとMoが焼戻し軟化抵抗性にたいして、もっとも効果があり、Moの増加とともにじん性がいくぶん改善される。

2) N3-SおよびN5のNi-Al化合物の完全固溶温度はN3と同様で、650℃以上である。大型品でも十分納入状態のカタサをHRC 30~35におさえることが可能である。表2はこれらの鋼種の機械試験結果を示したものである。特にN5は時効処理時間が1 hr程度でも、HRC 43程度のカタサが容易に得られる。

表1 供試材の化学成分(%) (100 kg鋼塊)

| 記号   | C    | Si   | Mn   | Ni   | Cr   | Mo   | Al   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|
| N3   | 0.26 | 0.30 | 0.50 | 3.42 | 1.46 | 0.27 | 1.12 |
| N3-S | 0.34 | 1.66 | 0.35 | 3.55 | 1.55 | 0.30 | 1.20 |
| N5   | 0.23 | 0.34 | 0.40 | 5.60 | 1.60 | 0.63 | 2.16 |

基本化学成分(%)

|  | C    | Si  | Mn  | Ni  | Cr  | Mo   | Al  |
|--|------|-----|-----|-----|-----|------|-----|
|  | 0.25 | 0.3 | 0.5 | 3.5 | 1.3 | 0.25 | 1.1 |

  

| 添加元素(%) | 0.2 | 0.25 | 0.3 | 0.5 | 1.0 | 1.8 | 3.0 |
|---------|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 試料      | A   | B    | C   | D   | E   | F   | G   |

焼入  
900℃ × 30m - 油冷  
焼戻し  
675℃ × 10h - 空冷  
5衝撃  
値 (供試材  
500 gr  
中15 mm)  
時効  
525℃ × 10h 空冷

図1 3.5% Ni-1% Al型鋼に各種の合金元素を添加した場合の強度およびじん性の変化

表2 機械試験結果 (平25mm × 110mmより採取)

| 鋼種   | 採取 | 弾性限                              | 耐力                               | 引張強                   | 伸び   | 絞り   | 衝撃値                   | カタサ  |
|------|----|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------|------|------|-----------------------|------|
| 記号   | 方向 | 0.2% 引脱<br>(kg/mm <sup>2</sup> ) | 0.2% 引脱<br>(kg/mm <sup>2</sup> ) | (kg/mm <sup>2</sup> ) | (%)  | (%)  | (kg/cm <sup>2</sup> ) | HRC  |
| N3   | 縦  | 99                               | 107                              | 119                   | 22   | 57   | 5.3                   | 40   |
|      | 横  | 104                              | 112                              | 124                   | 18.5 | 43.5 | 4.9                   | 41   |
| N3-S | 縦  | 109                              | 123                              | 134                   | 19.5 | 48.5 | 2.4                   | 44   |
|      | 横  | -                                | 124                              | 132                   | 16   | 38   | 1.7                   | 44.5 |
| N5   | 縦  | 124                              | 135                              | 150                   | 18   | 46   | 2.4                   | 46.5 |
|      | 横  | 124                              | 134                              | 148                   | 18   | 44   | 3.4                   | 46.5 |

備考) 熱処理 焼入 920℃ × 1h. 油冷 / 焼戻し N3 650℃  
時効 520℃ × 20h. 空冷 | N3-S, N5 670℃ × 2h. 油冷