

(195) 耐食性の良好な析出硬化型プラスチック金型用鋼の諸特性について

70471

特殊製鋼 技研 工博 日下邦男

○佐々木博 明石一孝

1. 緒言

最近のプラスチック工業の発展は実にめざましいものがあり、これに使用する金型も複雑化し、精度、仕上げ、耐食性の良好な材料が要求されるようになってきた。このような金型の製作方法の一つとして、コールドホッピング法が利用されている。この方法で製作される精密プラスチック用金型材料は、SiOC系あるいは0.05C-5Cr-1Mo-0.3V鋼が使用され、コールドホッピング後、硬質Crメッキあるいはタフトライドなどの表面処理を施して実用に供されているのが現状である。しかしこれらの鋼を用いて製作した金型においては、硬化層が薄いため、使用中にそれが陥没するなど、また耐食性も比較的悪いのでそのような欠点をもたない金型材料の要望が高まってきた。そこで我々は現用の高Ni合金に着目して、A286, Al-Ti Monel 合金を選び、プラスチック用コールドホッピング用鋼としての適応性について若干の検討を行なった。

2. 実験方法

表1に供試材の組成を示す。試料Aは真空誘導炉によって100kg鋼塊を溶製、試料Bは真空アーク溶解炉により1000kg鋼塊を溶製、試料Cは12<sup>ton</sup>エル式電気炉で真空脱ガスして1000kg鋼塊を溶製したもので、これらを分塊鍛造あるいは分塊圧延したものより供試材を採取し、φ60mmに再鍛造して各種の試験片を作成した。

表1. 供試材の組成(%)

| 試料 | 鋼種          | C     | Si   | Mn   | Ni    | Cr    | Mo   | Cu   | Al   | Ti   | V    | Fe   |
|----|-------------|-------|------|------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|
| A  | Al-Ti Monel | 0.04  | 0.23 | 0.50 | 66.69 | -     | -    | Bal. | 1.13 | 2.02 | -    | 0.17 |
| B  | A286        | 0.05  | 0.80 | 1.54 | 25.64 | 15.25 | 1.26 | 0.05 | 0.12 | 1.90 | 0.26 | Bal. |
| C  | CH1         | 0.003 | 0.14 | 0.18 | 0.03  | 0.01  | 0.02 | 0.06 | -    | -    | 0.11 | Bal. |

3. 実験結果

1) 図1は各鋼種を固溶化処理して固溶化のままならびに10~44%の冷間引拔を行ない、時効処理後、(A286: 750℃×2<sup>h</sup>空冷, Al-Ti Monel: 650℃×2<sup>h</sup>空冷)の硬さに及ぼす冷間加工の影響を調べた結果である。固溶化硬さ(950~1150℃)は温度の上昇と共に低下するが、1050℃以上で処理したものは結晶粒粗大化のため加工物の肌状況が悪く、これら鋼種の固溶化硬さはHv150が限界と推察した。表2は耐食性を調べた結果であるが、A286, Al-Ti Monelは従来の材料より良好であり、塩化ビニル系の成型用金型に使用可能と考えられる。

2) φ24mmのSKD11製ホブを用いて、コールドホッピング実用試験を行なった結果(深さ10mm)、最大押込み応力は、CH1, 130kg/mm<sup>2</sup>に対し、A286, 185kg/mm<sup>2</sup>, Al-Ti Monel, 170kg/mm<sup>2</sup>であった。その後、時効処理を行ない、各部分の硬度分布状態を調べた結果、Al-Ti MonelがHv260~340, A286がHv290~380, CH1はHv120~175であった。

表2. 常温における各溶液中での耐食性比較試験結果 (mg/cm<sup>2</sup>/day)

| 鋼種              | 5% HCl | 5% H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | 5% HNO <sub>3</sub> | 10% CH <sub>3</sub> COOH |
|-----------------|--------|-----------------------------------|---------------------|--------------------------|
| Al-Ti Monel     | 0.25   | 0.15                              | 0.85                | 0.10                     |
| A286            | 0.55   | 0.03                              | 0.04                | 0.03                     |
| CH1             | 2.08   | 2.49                              | 33.8                | 1.28                     |
| 18%Ni-7%Al-3%Si | 3.2    | 10.2                              | 9.0                 | 0.7                      |
| N3M             | 4      | 11                                | 10.5                | 6                        |

N3M: C Si Mn Ni Cr Mo Al  
0.25 0.3 0.6 3.5 1.3 0.2 1.2 (%)

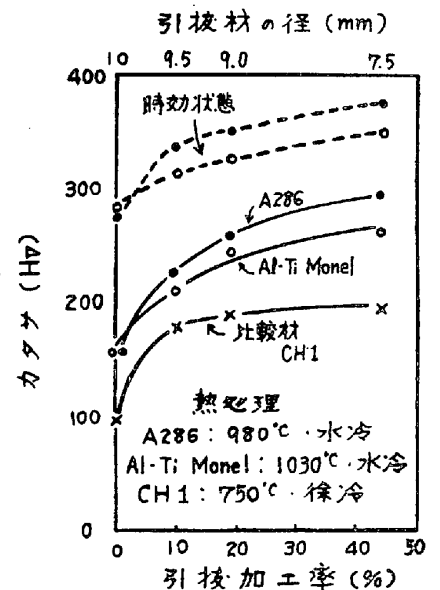


図1 時効処理後のカサにおよぼす冷間加工の影響