

(160) 焼結鍛造された高速度鋼の抗折力について

(株)小松製作所技術研究所

○工藤 靖
増田 喜久男

1. 緒言

高速度鋼の噴霧粉を焼結鍛造すると市販鋼材と違、たすぐれた性質をもつ鋼材が得られることは、よく知られている。このようにして得た材料はマトリクス中に炭化物が微細分布し、切削工具として使用すると従来の溶解法で製造された材料に比べ、工具寿命の向上が期待される。最近国内においても焼結鍛造に関する研究が多く、キニングプロセスもその一例である。しかし噴霧粉の製造より焼結熱処理過程における金属組織と抗折力との関連にふれた報告は少ない。本報は高速度鋼SKH-2種を噴霧法により粉体とし、単軸圧縮下における焼結材の抗折力を検討した結果の一部である。その結果抗折力は噴霧粉形状焼結条件によっては単軸圧縮で市販鋼材の抗折力を上廻ることが認められた。以下その概略を報告する。

2. 実験方法

高速度鋼SKH-2種を自社製噴霧装置を用いて噴霧粉とした。噴霧媒は水およびアルゴンガスを用いて各々不規則形状粉および球状粉の-100メッシュ粉を準備した。これをS25C製容器(容積35.3cm³)に一定面圧で封入後800°C~1100°C×10^{min}または1100°C~1350°C×1^{hr}炉中で焼結した。加熱後300MPaで鍛錬成形比1/6Uになるまで熱間加工し円板状試片とした後中央部より抗折試験片(4.0^t×8.0^w×24.0^l)を採取した。さらにこれを熱処理し抗折試験後微細組織観察、カタサ試験などを行った。

3. 実験結果

図1に不規則形状粉焼結材の焼結温度の抗折力への影響を示す。これによれば焼結温度を熱処理における焼入温度付近にし、1時間保持することにより炭化物の均一分布と微細結晶粒からなる組織が得られ、抗折力は市販鋼のそれに達する。1300°C以上では炭化物は粗大化し、1100°C以下の焼結温度では噴霧粉粒界面の結合が弱く抗折力は低い。短時間加熱の場合も同様で噴霧粉表層部の酸化膜、隣接粒子間の空孔のために抗折力は低く、炭化物が0.4μ以下でも強度が上らない。一方球状粉は不規則形状粉に比べ圧縮性が悪く、見掛け密度は高いが焼結材の抗折力は市販鋼材におよばない。焼結温度が高くかつ時間が長い程噴霧粉粒界が不明確になり一次炭化物が粗大化し、噴霧法で製造した材料と市販鋼材の組織上の差が認められなくなる。焼結温度が1200°C~1250°Cで1時間保持した組織は炭化物平均粒径が1.3μ、最大粒径1.9μで結晶粒界に均一に分布し、抗折試験による破断はほとんど粒内破断していることが認められた。焼結鍛造材は市販鋼材に比べ炭化物の均一な分布と結晶粒度が著しく細かいことが特徴であるが市販鋼材は鍛伸方向に炭化物が帯状に分布し偏折が目立つ。その結果L方向、C方向で抗折力は40kg/mm²の差があり異方性が強い。噴霧粉を単軸圧縮する際は酸化粒度粉体形状、焼結鍛造条件を考慮する必要がある。

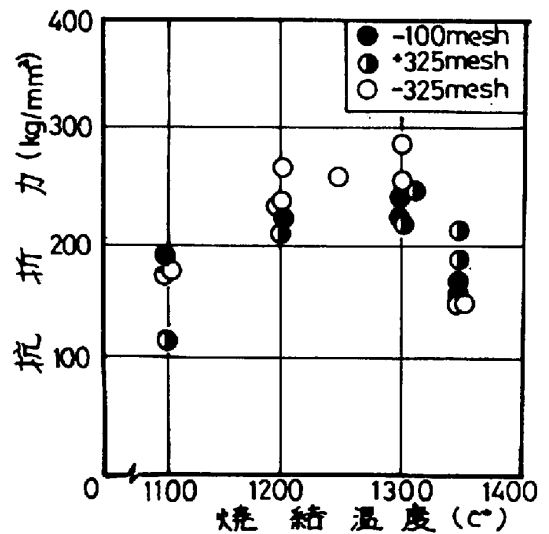


図1. 焼結温度の抗折力への影響