

(597) 粉体内回転型試験機によるステンレス鋼, 耐熱合金および耐熱鋳鋼の高温粉体摩耗の研究

川崎重工業㈱技術研究所 〇 深迫紀夫, 藤岡順三
工博 村瀬宏一, 工博 松田昭三

1. まえがき

高温粉体摩耗の問題は実用的見地から重要であるが, その研究は比較的少なく, 高温粉体摩耗の機構も十分, 解明されていないのが現状である。そこで, 本研究では各種合金を 700~900℃ のアルミナの粉体中で回転させて, 摩耗に及ぼす高温硬さ, 温度, 粉体の速度等の影響を調べると共に, ミクロ組織観察, 走査型電子顕微鏡 (SEM) 観察などによって高温粉体摩耗現象について考察した。

2. 実験方法

供試材は SUS403, SUS316, SUS310, Incoloy 800, Hastelloy X および SCH15 である。試験片は $3.8 \phi \times 35 \ell$ mm の円柱で, その表面は $\Delta\Delta\Delta$ 仕上げとした。おもな試験条件は温度: 700~900℃, 粉体の速度: 最大 1.5 m/s, 粉体: 平均粒径が 100, 400, 800 μ m のアルミナ, 試験時間: 50 h, 雰囲気: 空気である。摩耗量は試験前後の重量減少 (W) と定義した。

3. 実験結果

高温での 800 μ m の粒径のアルミナによる摩耗量は図 1 に示すように温度と共に急速に大きくなる。これは温度上昇と共に被摩耗材の硬さ (H_v) の低下が主原因と思われる。そして摩耗量 W は, 高温硬さの低下とともに, 指数函数的に増大することが分った。そのほかに, 摩耗量は, 粉体の速度と大きさの影響を大きくうけることが分った。結局, 高温粉体摩耗量を被摩耗材の高温硬さ, 粉体の速度, 大きさの函数としての定量式で示すことができた。

一方, 摩耗面直下のミクロ組織観察や摩耗面の SEM 観察結果から高温粉体摩耗の機構は, 切削型摩耗と切削型摩耗を伴った粒界破壊型摩耗とに分けることができる。前者による摩耗量は高温硬さでよく整理される。すなわち, 被摩耗材の高温硬さの低下と共に指数函数的に摩耗量が増大する。しかし Hastelloy X は後者に属し, 900℃ での高温硬さは最も硬いにもかかわらず摩耗量は非常に大きく, 摩耗量は高温硬さのみでは説明できない。この合金の 900℃ での試験後の摩耗面直下のミクロ組織を写真 1 に示すが, 粒界クラックが認められる。このような粒界クラックは摩耗面直下のいたる所に認められ, 他の合金には認められない。EPMA 分析によると, 粒界の所には, 脆弱な Mo 炭化物が認められた。したがって, これらが, 粉体の連続的な打撃によって, 選択的にかけ落ちて, 最終的には結晶粒子ごと脱落していくために摩耗量が非常に大きくなったものと考えられる。

参考文献; 橋本: '粉体による摩耗, (1973) [産業技術センター]

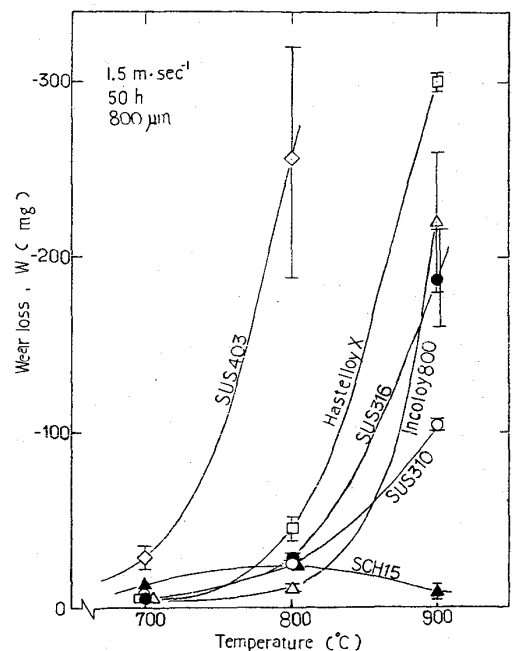


図 1. 摩耗量に及ぼす温度の影響

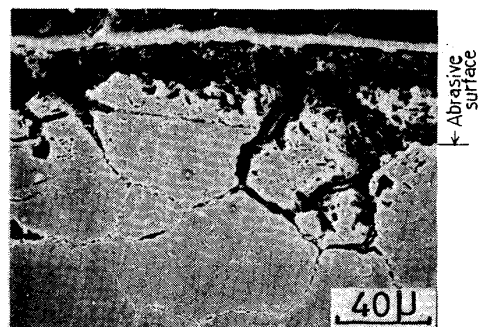


写真 1. Hastelloy X に生じた粒界クラック