

<材料加工部>

Friction and Wear of Silicon Carbide
at Elevated Temperatures

炭化ケイ素の高温摩擦摩耗特性

Hanning Xiao and Tetsuya Senda

平成9年9月

Journal of the Ceramic Society of
Japan, Vol. 105, No. 9

炭化ケイ素セラミックスは、1000℃を超える高温でも強度低下がほとんどなく、硬度も高いことから、高温での耐摩耗性材料としては特に期待の大きい材料である。室温から1200℃までの範囲において、炭化ケイ素セラミックスの平面接触のすべり摩擦摩耗試験を大気中および真空中で行い、摩擦係数および摩耗量と温度および雰囲気との関係を調べた。摩擦係数は、大気中の方が真空中より大きかったが、温度にはあまり依存しなかった。比摩耗量は、真空中より大気中の方が多く、また概ね温度の上昇とともに増大した。室温での摩擦面にはミクロな脆性破壊が観察された。炭化ケイ素セラミックスでは、結晶粒界が優先的に酸化し、粒界き裂の進展が酸化により加速されることがあると報告されており、高温では酸化が摩耗を加速していると考えられる。一方、低接触面圧の場合には高温で摩耗量の減少する傾向がみられ、そのとき、摩擦面に微細粒子の表面層が観察されたが、元素分析によりこの層には酸素が多く含まれることがわかった。また、摩耗粉の詳細な分析から、摩耗粉粒子は炭化ケイ素コアの周囲にアモルファス状の酸化ケイ素が存在する構造を有することがわかった。これらから、摩擦面の表面層はアルミナのような再結晶粒子ではなく、部分的に酸化された摩耗粉の堆積により形成されたものであると考えられる。表面層の微細粒子の組織は高温で粒界すべりや回転による変形が容易であるため、低接触面圧(または低荷重)の場合に摩耗量が低下したと推測された。

Effect of Dynamic Loading on Strength and
Fracture Toughness of Structural Steels

構造用鋼の強度と破壊靱性に及ぼす動的荷重効果

前中 浩、高田篤志、牛嶋通雄、

石川信行、小林康男、豊田政男

平成9年9月

日英セミナー; 溶接及び関連技術における進歩

英国溶接研究所、

日本溶接学会及び日本溶接協会共同主催

日英セミナー発表論文予稿集

1995年の阪神大震災で生じた鋼構造物の損傷に関連して構造用鋼の強度と破壊靱性に及ぼす動的荷重効果を調べた。

最近、建築構造物は構造部材の塑性変形で地震エネルギーを吸収させる目的で低降伏比鋼を用いて設計される。構造用鋼の強度及び変形特性に及ぼすひずみ速度の効果を調べた。建築用鋼の降伏比に対するひずみ速度依存性は一般の構造用鋼のばあいよりも大きかった。しかし、 10 sec^{-1} のひずみ速度での降伏比は JIS 規格の80%以下を満足した。真応力-ひずみ関係の簡易推定式を提案し、試験結果を十分な精度で推定できることを示した。

幾つかの構造部材が地震荷重による高速大変形のため鋼材の破壊靱性値が低下したために脆性破壊で壊れていた。このため構造用鋼の破壊靱性に及ぼす動的荷重効果及び予ひずみの影響を CT 試験及びキーカーブ試験で調べた。幾つかの構造用鋼の破壊靱性値は 1 m/sec の荷重速度で低下した。10%予ひずみ材の破壊靱性値は母材の半分まで低下したが、荷重速度には影響されなかった。