

## 308 プラズマ移行アーク法による炭化物分散型複合材料とその耐摩耗性

愛媛大学 工学部

○森田 真司 高岡 昌晃

西田 稔 荒木 孝雄

神戸 鋳鉄所

平根 光義

Carbide Dispersion Type Composite Materials by PTA  
and Their Wear Resistanceby Shinji Morita, Masaaki Takaoka, Minoru Nishida, Takao Araki  
and Mitsuyoshi Hirane

1. 緒言 近年、耐摩耗性圧延ロールは、高速、高圧、長時間等の過酷な条件で使用されており、高能率圧延を目的とした特に耐摩耗性の優れた寿命の長いロールが要求されるようになってきた。そこで本研究ではこのような要求を満たすとされるPTA法を用い、比較的融点で韌性のあるCo基合金粉体をマトリックスとし、耐摩耗性の優れたCr、Ti、V炭化物をそれぞれマトリックスに均一に分散させた複合材料を作製し、複合材料部に割れが発生した場合には、基材と複合材料の間に中間可塑性材（IPM）を挿入して割れを防止し、その複合材料の耐摩耗性を検討した。

2. 実験方法 複合材料は、軟鋼棒基材上に基本合金粉体としてCo基合金粉体（Stellite）、強化粉体としてCr、Ti、V炭化物粉体を種々の混合率でPTA法により作製した。中間可塑性材としては、Ni-20%Cr粉体を使用した。

複合材料部については、希釈率測定、顕微鏡観察、硬度測定を行い、未溶融炭化物の測定は画像処理解析によって行った。摩耗試験は面摩耗試験である西原式試験を行った。

3. 実験結果 基材に直接炭化物分散型複合材料層を作製した場合、炭化物混合率が30%以上では割れが発生した。IPMを施した場合40%～60%を混合させても健全な炭化物分散型複合材料層を作製できることが明らかとなった。また希釈率は、Table 1に示すように、IPMを施した場合の方が、基材に直接複合材料を作製した場合より高くなっていた。

Fig.1に示すように、融点の低いCr炭化物（2073K）は、複合材料作製中、炭化物粒子のほとんどが溶融し、微細な炭化物と針状の炭化物が晶出していた。融点の高いTi炭化物（3473K）では、ほとんど未溶融粒子であった。そして、中間の融点を持つV炭化物（3073K）では、30%～40%が溶融し微細な炭化物を晶出していた。また、Fig.2に示すように、マトリックスの硬さは、炭化物の溶融と希釈によって影響を受けることが明らかとなった。

炭化物分散型複合材料層の耐摩耗性は、Fig.3に示すように、Cr炭化物を混合させた場合が最も優れており、次いでTi炭化物、V炭化物が劣っていた。このことから、面摩耗における耐摩耗性は溶融する炭化物では、マトリックスの最小硬さに影響され、ほとんど溶融しない炭化物では、炭化物形状に影響される。耐摩耗性を向上するには、Fig.4に示すようにマトリックスの硬さをHv500以上にするか、粒状の未溶融炭化物を均一に分散させる必要があることが明らかとなった。

Table 1 Results of ratio of dilution

Reinforced powder mixing ratio, vol%	Ratio of dilution %	Abbreviation
20%Cr-C	3.08	2C
30%Cr-C	4.87	3C
IPM + 30%Cr-C	20.55	3C(IPM)
IPM + 40%Cr-C	17.19	4C(IPM)
IPM + 50%Cr-C	14.98	5C(IPM)
IPM + 30%Ti-C	24.58	3T(IPM)
IPM + 40%Ti-C	34.41	4T(IPM)
IPM + 50%Ti-C	35.86	5T(IPM)
IPM + 60%Ti-C	27.47	6T(IPM)
30%V-C	12.76	3V
IPM + 40%V-C	16.33	4V(IPM)
IPM + 50%V-C	15.54	5V(IPM)
IPM + 60%V-C	20.55	6V(IPM)

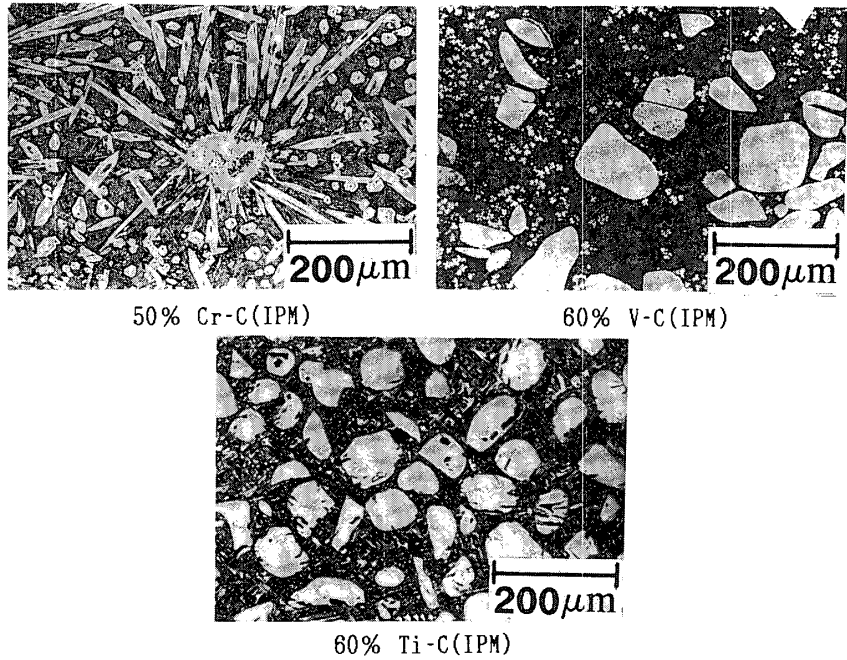


Fig.1 Microstructures of composite materials

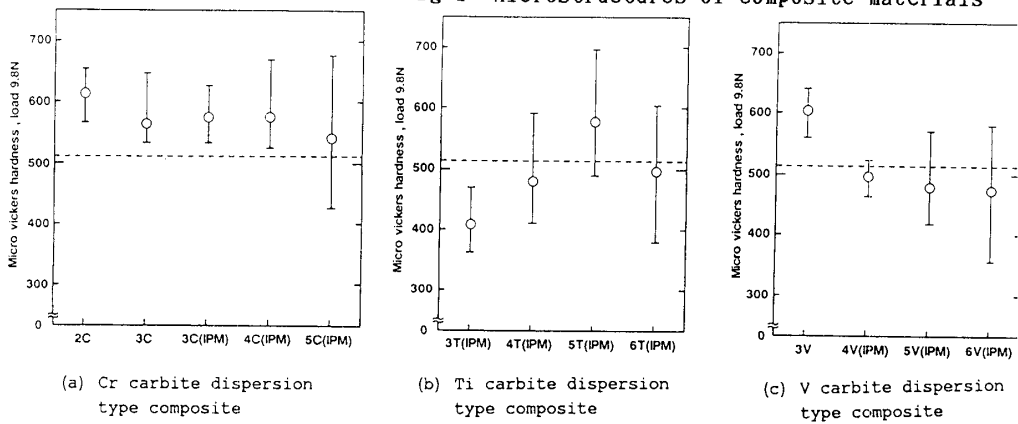


Fig.2 Vickers hardness of composite materials

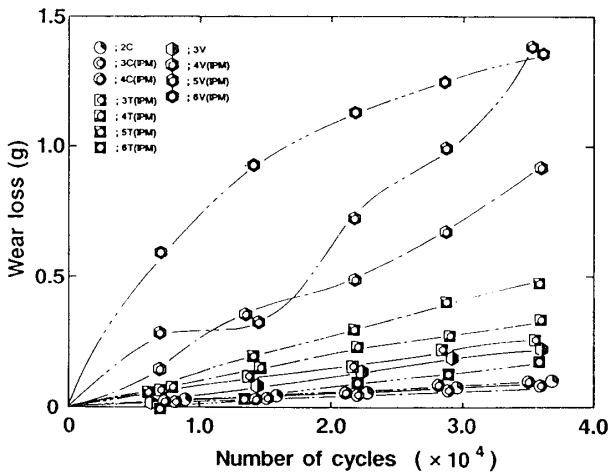


Fig.3 Wear loss of composite materials

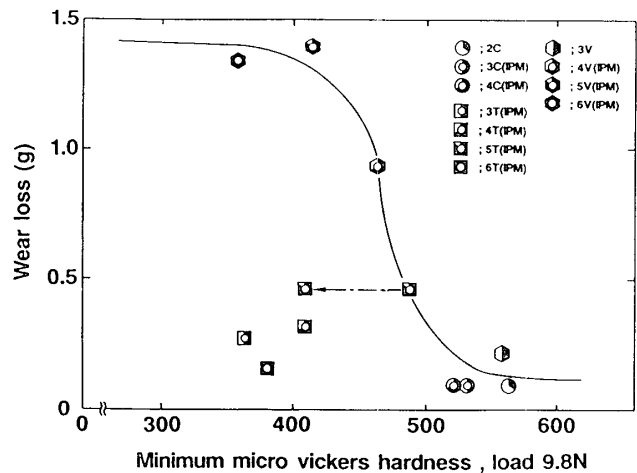


Fig.4 Effect of minimum micro Vickers hardness of matrix on wear loss