

株式会社 不二ダブリュピーシー  
代表取締役 下平 英二 様

神奈川県産業技術センター  
所長 馬來 義弘



平成18年10月31日付で依頼のありました「高速微粒子衝突法の最適化に関する研究」の結果（データ及び評価）を次のとおり報告します。

## 受託研究結果報告書

1. 研究題目
高速微粒子衝突法の最適化に関する研究
2. 研究内容
各種材料（鉄鋼材料、セラミックス）のWPC処理にあたり、投射条件を変化させ、処理条件と金属学的な組織変化の関係を明らかにして、被投射材に最適な処理条件を確立する。
3. 研究結果
(1) データは別添のとおり。

## 冷間金型用鋼 (SKD11) 表面の組織変化

噴射条件

粒子材質: 高速度鋼 (SKH59)、HV 9.8GPa (HV1000)

平均粒子径:  $50 \mu\text{m}$

投射ゲージ圧力: 直圧式 0.5MPa

投射時間: 30sec

アークハイト:

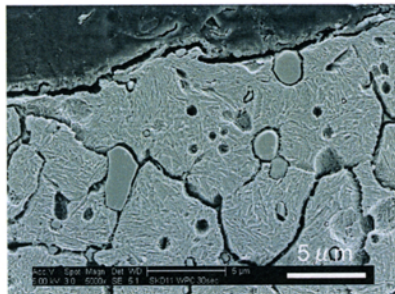


Fig.1 表面近傍の二次電子像

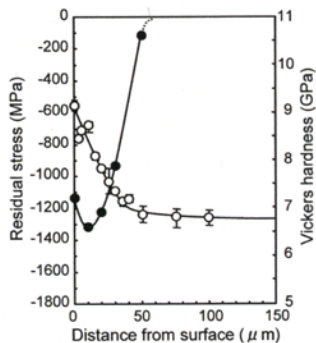


Fig.2 硬さおよび圧縮残留応力分布

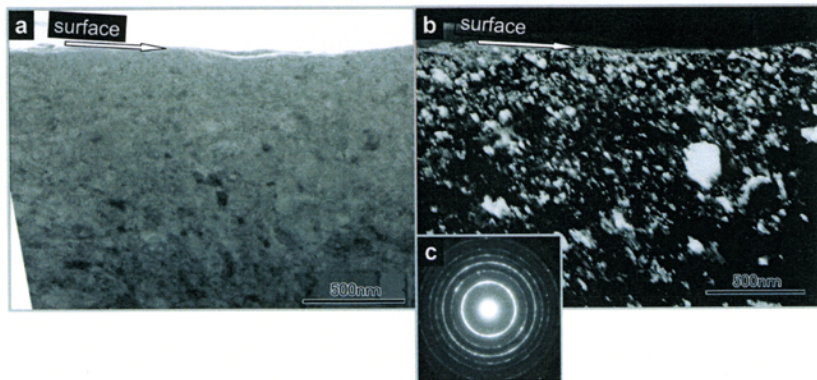


Fig.3 表面近傍の透過型電子顕微鏡像  
暗視野像 (低倍率)、b) 暗視野像 (高倍率)、c) 制限視野回折図形 (視野直径  $0.8 \mu\text{m}$ )

## 高速度工具鋼(SKH51)表面の組織変化

噴射条件

粒子材質: 高速度鋼(SKH59)、HV 9.8GPa(HV1000)

平均粒子径:  $50\ \mu\text{m}$

投射ゲージ圧力: 直圧式0.5MPa

投射時間: 30sec

アークハイト:

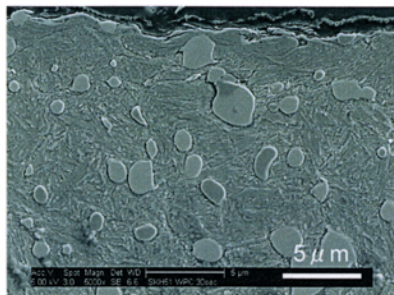


Fig.1 表面近傍の二次電子像

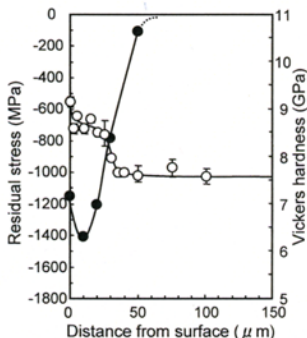


Fig.2 硬さおよび圧縮残留応力分布

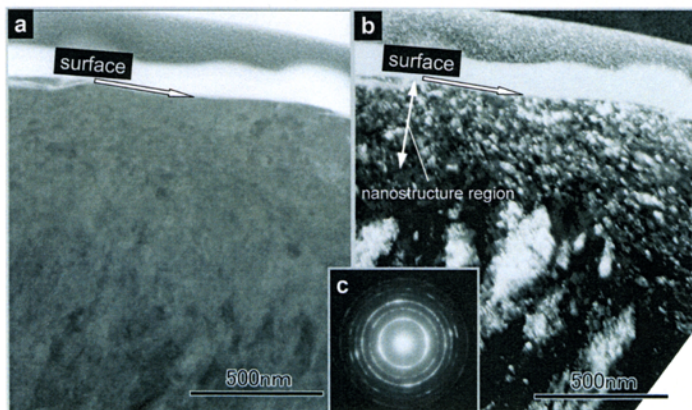


Fig.3 表面近傍の透過型電子顕微鏡像  
暗視野像(低倍率)、b) 暗視野像(高倍率)、c) 制限視野回折図形(視野直径 $0.8\ \mu\text{m}$ )

## Scr420浸炭焼入れ鋼表面の組織変化

噴射条件

粒子材質: 高速度鋼 (SKH59)、HV 9.8GPa (HV1000)

平均粒子径:  $50\ \mu\text{m}$

投射ゲージ圧力: 直圧式0.5MPa

投射時間: 30sec

アークハイト:

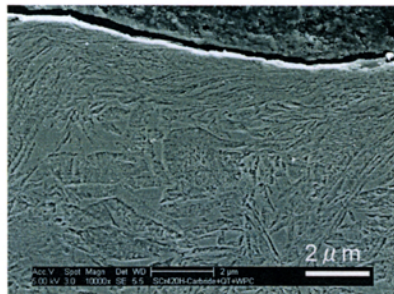


Fig.1 表面近傍の二次電子像

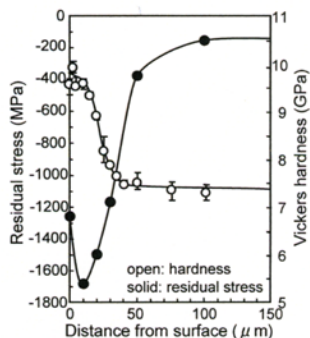


Fig.2 硬さおよび圧縮残留応力分布

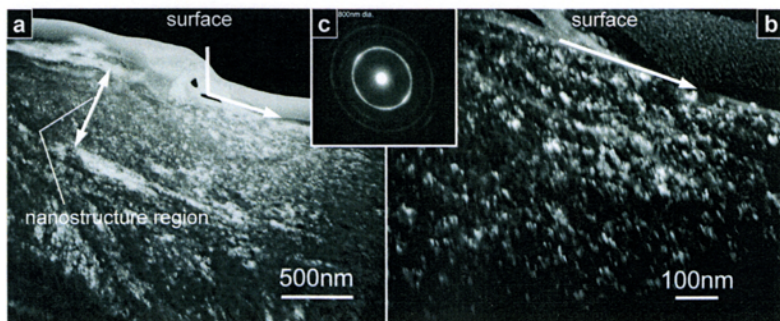


Fig.3 表面近傍の透過型電子顕微鏡像

a) 暗視野像(低倍率)、b) 暗視野像(高倍率)、c) 制限視野回折図形(視野直径 $0.8\ \mu\text{m}$ )

## Sn粒子の投射による表面コーティング

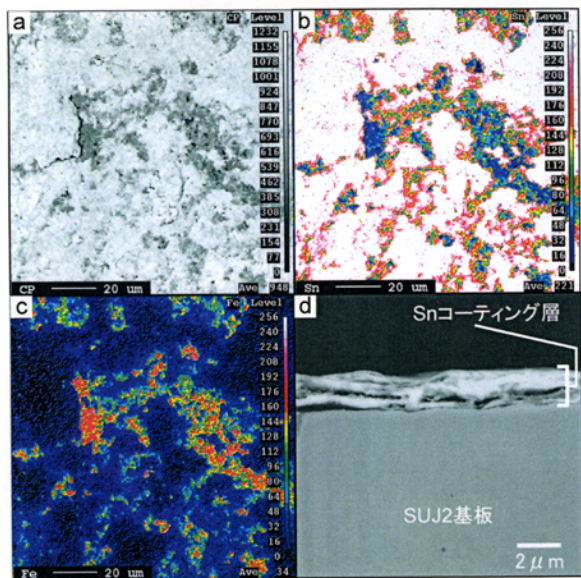


Fig.1 Sn微粒子を投射した軸受鋼(SUJ2)の表面元素分布および断面観察結果。a)は反射電子像。b)、c)は各々SnおよびFeの面分布。d)は断面から観察したSnの付着状況。

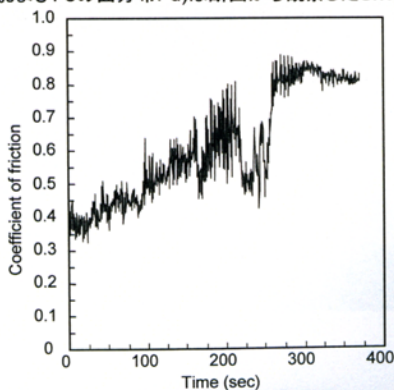


Fig.2 Snコーティングした軸受鋼(SUJ2)の摩擦係数測定結果。  
ボールオンディスク方式。ボール: 軸受鋼(SUJ2)。圧力(ヘルツ応力): 600MPa

## TiAlN被覆工具の摩耗特性の向上

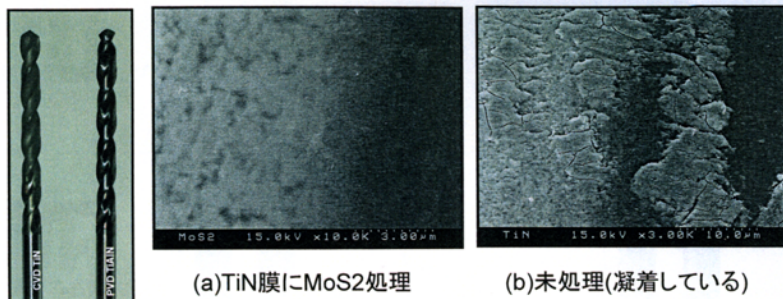


Fig.1 摩耗試験表面のSEM観察像

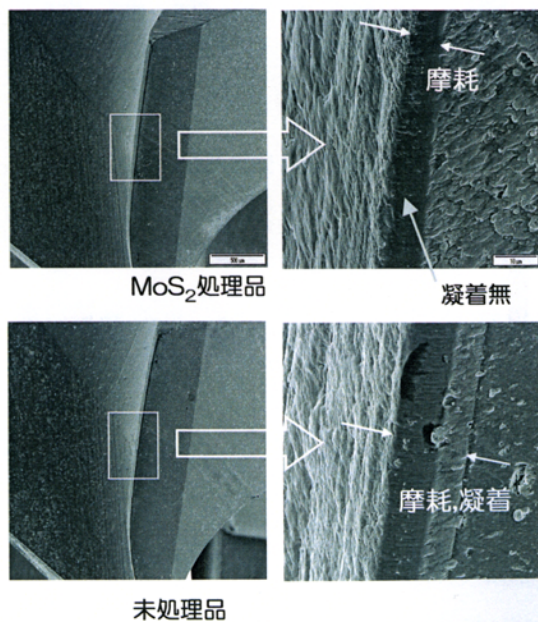


Fig.2 刃先のSEM観察像(使用後)

## 超硬合金の強靱化

比較  
 a:未処理  
 b:従来型ピーニング  
 c:Steel直圧式  
 d:Steel重力式  
 e:Ceramics

微粒子ピーニング  
 c:Steel直圧式  
 d:Steel重力式  
 e:Ceramics

・抗折力  
 ・破壊靱性値

4点曲げ試験(JIS R1601)  
 破壊靱性試験圧子圧入法(JIS R1607)

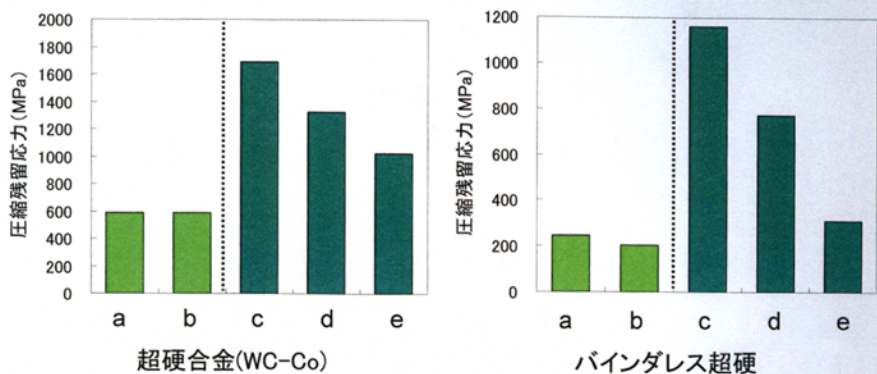


Fig.1 WPC処理による超硬合金への圧縮応力の増加

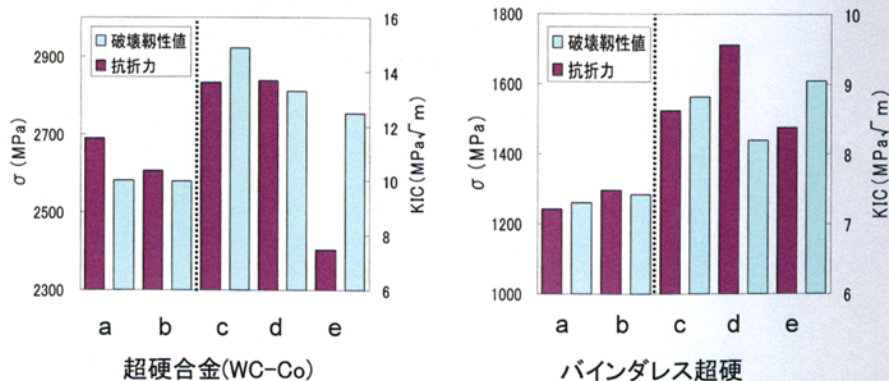


Fig.2 WPC処理による超硬合金の高靱化