

ラバーホイール試験による高クロム鋳鉄系肉盛金属の耐摩耗性評価

(日本工大、(株)ウェルディングアロイズ・ジャパン*) ○伴雅人、篠崎弘幸、福本宏昭*

キーワード [高クロム鋳鉄、ラバーホイール試験、耐摩耗、炭化物]

1. 緒言

破碎・粉碎処理に用いられる堅型ミルのローラおよびテーブルライナの粉碎面には、耐摩耗性の高クロム鋳鉄系肉盛溶接が広く採用されている¹⁾。ミルの粉碎効率や稼働時間の向上には、より耐摩耗性を有する溶接金属の開発が必要であり、そのためには実製品部品における摩耗現象の解明が不可欠である。しかし、実部品の摩耗特性評価はサンプル採取の困難さから容易ではないため、実機の摩耗状態を模擬できる評価手法の確立が重要となってくる。そこで本研究では、ラバーホイール試験 (ASTM G65-85) を実機模擬評価方法として適用することを目的に、第一ステップとして、溶接金属中の炭化物の形状、比率、結晶構造などの諸因子と、本試験によって得られる摩耗形態との相関について調べたので報告する。

2. 実験方法

供試材試験片 (寸法 25×76×12.7mm) として、高クロム鋳鉄系溶着金属である VN-O (5.5wt% C-22wt% Cr-10wt% V) および HC-O (5wt% C-27wt% Cr) と、その比較として太平洋特殊鋳造製 AR120M (3%wtC-20wt%Cr) を用い、ASTM に準拠した条件にてラバーホイール試験を実施した。粉末には珪砂 (三河珪石製 R556) を用い、押付荷重 130N にて 6000 回転後における摩耗減量を計測した。それぞれの試験片の摩耗面および非摩耗面に関し、走査電子顕微鏡 (SEM) による表面・断面観察、エネルギー分散 X 線分光法 (EDS) による定性分析および X 線回折法 (XRD) による結晶構造評価を行った。

3. 結果及び考察

摩耗減量から計算した、AR120M を基準とした相対耐摩耗性は、VN-O (1.41) > AR120M (1.00) > HC-O (0.43) となった。

VN-O は、断面の EDS 定性分析結果 (図1) および XRD の回折ピークから、約 10 μm 径の柱状のクロム炭化物と数 μm 程度のバナジウム炭化物が分散して析出した構造であることが明らかとなった。図2は、VN-O の摩耗面の断面 SEM 像 (反射電子像) であるが、矢印に示すようにクロム炭化物が摩耗表面で小さく欠け落ちた現象が多数観察された。このようなクロム炭化物の欠け落ちは非摩耗面ではほとんど見られず、VN-O における摩耗の進行に先立って起こるものと推察された。一方 HC-O については、VN-O に比較して、クロム炭化物の寸法および比率が大きく、より激しい欠け落ち現象が観察され、このことが耐摩耗性の劣った原因と考えられた。

ラバーホイール試験における摩耗現象には、マトリクスに分散した脆い炭化物の挙動が大きく影響している可能性が示唆された。

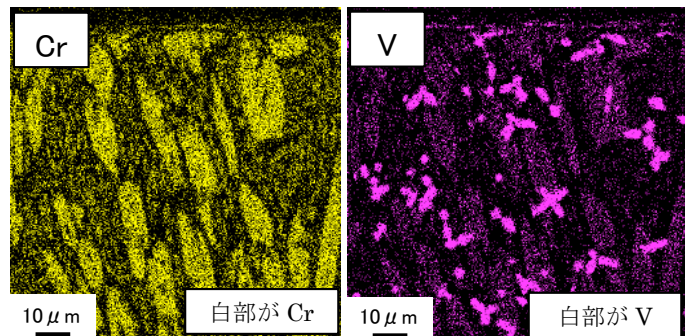


図1 VN-O 試験片断面の EDS 定性分析結果

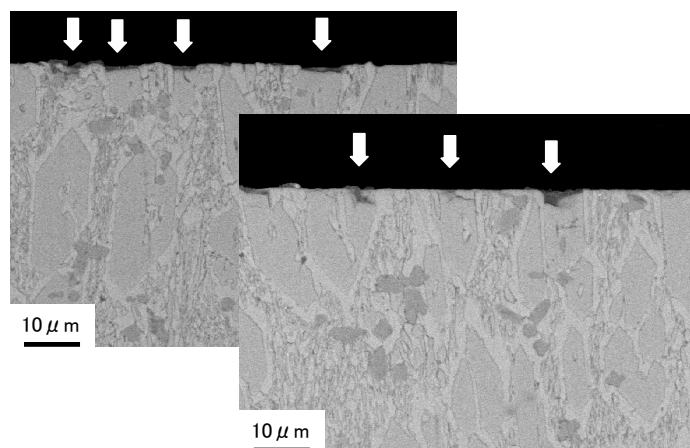


図2 VN-O 試験片の摩耗断面 SEM 観察像

参考文献 1) 青田利一、福本宏昭; 溶接技術 52 (2004) 107.

○Masahito BAN, Hiroyuki SHINOZAKI, Hiroaki FUKUMOTO