

球状バナジウム炭化物を含有した複合高機能金属材料の開発

(株) 岡本 西垣 功一

1 はじめに

建設・電力・製鉄・セメント業界および環境分野等に使用されている産業用機器、装置には、その耐久性向上のため耐摩耗材料が多く使用されている。

一般に耐摩耗材料は、硬度が高いほど耐摩耗性に優れることが知られており、これらの要件を満たすために、従来から白鑄鉄や高クロム鑄鉄等に見られるような、金属基地中に Fe-C 系、Cr-C 系等の高い硬度炭化物を晶出させて、所期の耐摩耗性を満足させる合金鑄鉄が多用されている。

しかしながら耐摩耗性を向上する要件である炭化物は、そのものは非常に硬いのであるが、反面、脆いというマイナスの性能を備えており、金属基地に晶出した形態も板状や網目上となって現れるため、これらの材料は本質的に脆性材料であって衝撃に対しては弱いといった欠点があった。

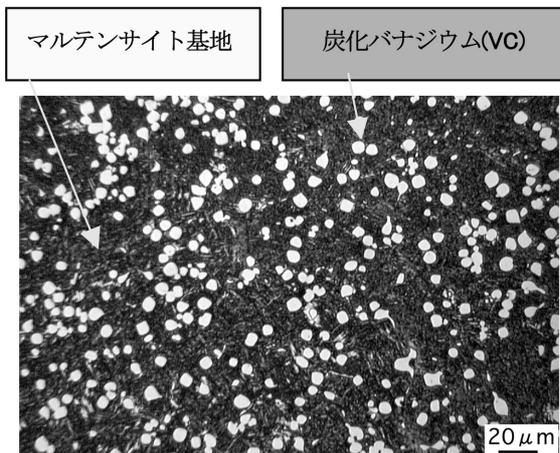
このため、耐摩耗性に加え、韌性を兼ね備えた新材料の開発が所望されていた。

2 概要

鑄造プロセスにおいて、バナジウム炭化物を基地中に積極的に球状かつ微細 (3 ~ 8 μ m) に晶出させることにより、従来の金属基地中の炭化物に見られるような板状や網目状の形状に起因する応力集中による脆性を大幅に改善した材料を開発した。組織を図 1 に示す。

また、これらバナジウム炭化物 (VC) は従来の炭化物に比べ非常に高硬度 (マイクロピッカース硬度、約 2700) であることから、耐摩耗性も一層強化されている。

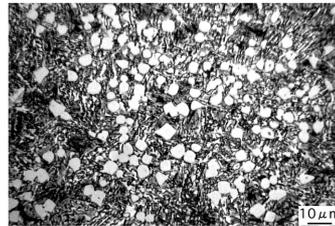
更に、これらの金属基地については、仕様用途に応じた製作が可能で、鑄放し状態でマルテンサイト基地にす



ロックウエル硬さ: H_RC64

図 1 ミクロ組織 (基地: マルテンサイト)

ることで高クロム鑄鉄並みの耐摩耗特性を持ちながら、それ以上の高韌性を有する材料が得られた。また、ペイナイト基地を主とした組織にすることで、鑄放しで衝撃値 20J/cm² を超える高い韌性値が得られた。(図 2)



衝撃値: 20J/cm²

ロックウエル硬さ: H_RC49

図 2 ペイナイト組織

新材料について、その耐摩耗性能および衝撃値を他部材との比較したデータを図 3 および図 4 に示す。

3 むすび

以上の取り組みにより開発された新材料は、優れた耐摩耗性と韌性を兼ね備えた金属材料であることから、産業機械用の耐摩耗部材のみならず、金型材料等への適応も検討されており、今後のさらなる適用範囲の広がりが期待される。

軟鋼 (SS400)	100
FCD450	73
S45C熱処理品	62
FCAD1200	48
高クロム鑄鉄	1.3
開発材	1.1

(スガ式摩耗試験による)

図 3 当社摩耗比

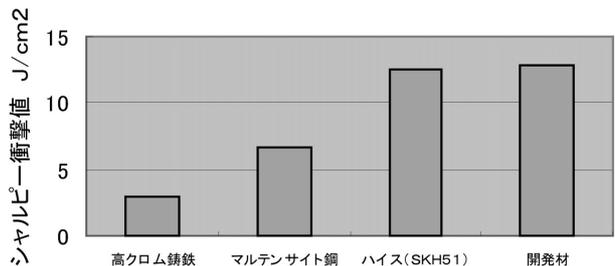


図 4 同等硬度材料での衝撃値比較