

肉盛用粉末

1. はじめに

近年表面改質技術は、時代の要求に応えるべく急速に進歩している。表面改質技術には、肉盛、溶射、メッキ、PVD、CVD、イオン窒化、浸炭、表面焼入れ等があり、材料の表面に耐摩耗性、耐食性および耐熱性等の改善を目的とする層を形成することにより、必要な部分に高機能な特性を付加することができる。

肉盛技術の内でも、プラズマアークを利用した粉体肉盛方法は、最近特に注目されている技術のひとつである。これは、電極(−)と母材(+)の間に直流アークを発生させ、母材表面を熔融させると同時に、粉末も熔融して母材表面に粉末を溶着する技術である。

プラズマ粉体肉盛の特徴を以下に示す。

- (1) 他の肉盛方法に比較して、母材に対する希釈率が小さいのでCo基合金、Ni基合金等の高価な材料の使用量を抑えることができる。
- (2) ステライト相当合金、コルモノイ相当合金のように、従来ワイヤーとして製造できなかった溶接材料も、粉末化により自動溶接が可能になるため、工程合理化や熟練溶接工不足の対策が図れる。
- (3) 溶接ビードが平滑なので後加工がしやすい。
- (4) セラミックスを含む複合材料を肉盛できるので、傾斜機能材料等高機能を付加できる。

以下、当社肉盛用粉末について紹介する。

2. 当社粉末の特徴

当社は、2トン真空溶解炉と不活性ガスアトマイズの組合せにより、高品質の合金粉末を提供している。当社の粉末は、プラズマ粉体肉盛だけでなく溶射、HIPおよび射出成形用にも適した粒度に分級し、各分野に広く使用されている。図1に当社粉末の外観写真を示す。

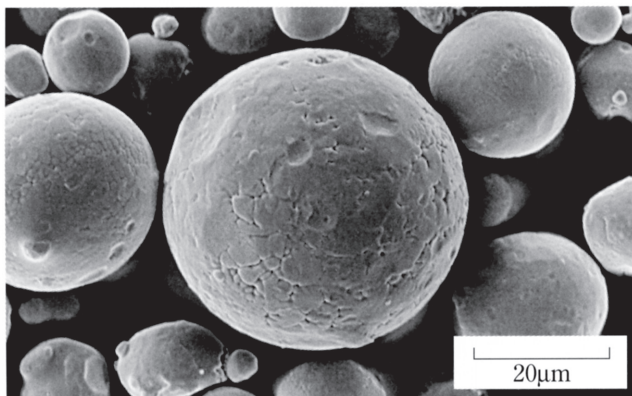


図1 SUS316L粉末の外観写真

当社粉末の特徴を以下に示す。

- (1) 当社の粉末は、窒素またはアルゴンガスで噴霧されるので、酸素含有量の少ない球状粉末である。粉体肉盛用には一般に、210~63 μ mに分級して販売しているが、粉体肉盛装置に応じて最適な粒度に調整することも可能である。また、球状粉末のため流動性は良好で、粉体肉盛用に最適の品質である。
- (2) 真空溶解の採用により、酸素との親和力の強い活性元素(Ti, Al, 希土類等)を含む、広範囲の組成の粉末が提供できる。

3. 当社の代表的肉盛用粉末と用途例

表1に当社の代表的肉盛用粉末と用途例を示す。

3・1 ステンレス鋼

SUS316L, SUS309L等は鉄鋼、機械、化学プラント等の一般的な耐食性の必要なところに使用される。従来、多層盛でない性能が保証できなかった場合も、粉体肉盛では一層盛で良好な性能を得ることが可能になった。その他、炭素鋼にステライト相当合金を肉盛する場合の下盛材料としても使用されている。また、複合材料への応用として、SUS316LのマトリックスにNbC等の各種炭化物を分散させて耐摩耗性を向上させ、圧延ロール等への適用が図られている。

3・2 ハイス系合金

ハイス系合金は、耐摩耗性および耐熱性に優れ、工具、金型、ロール等に広範囲に使用されているが、それへの肉盛は従来から割れの発生などのため、非常に困難であった。粉体肉盛方法の開発により、ハイス系合金の肉盛が可能になった。現在では圧延ロール、カッター等への適用が検討されている。

3・3 Co基合金

一般に、ステライト相当合金と呼ばれているCo基の高C-Cr合金は、耐食性、耐熱性および耐摩耗性に優れているので、溶接棒による肉盛は従来から盛んに行われていた。しかし、熟練者の減少および高齢化にともない、自動化肉盛の開発が期待されていた。粉体肉盛方法と周辺機器の開発によって自動化が可能になり、現在では粉体肉盛材料としてはCo基合金の使用量が最も多くなっている。用途も多方面にわたり、自動車のエンジンバルブのフェース面への肉盛をはじめ、船用および一般産業用バルブ、バルブシー

ト、カッター、スクリュー、プランジャー、シャフト、スリーブ、各種ロール、ローラー、垂鉛バスボット、金型等に使用されている。図2にステライトNo.6相当合金の肉盛後の組織写真を示す。

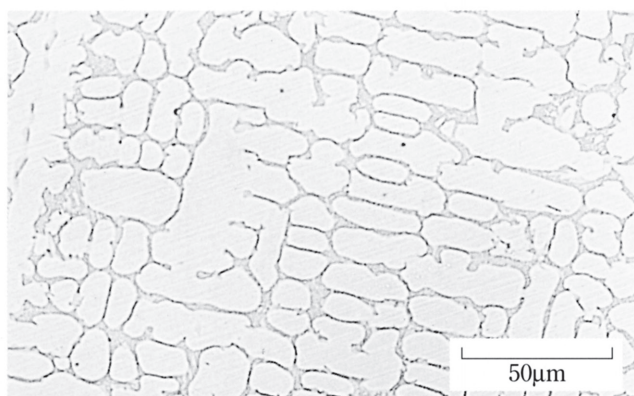


図2 ステライトNo.6相当合金の肉盛後の組織写真

3・4 Ni基合金

自溶性合金はCr, Si, Bの添加により耐食性および耐摩耗性に優れている。一般的には、溶射で使用されることが多いが、厚肉が必要な場合や、基材との強固な接合強度が

要求される場合には、粉体肉盛が適用される。用途としては、バルブ、スリーブ、プランジャー、ローラー等があげられる。

Ni-Cr (-Mo) 系の合金は、特に耐食性および耐熱性に優れ、船用バルブの爆発面、化学プラントの配管、ポンプ部品等に使用されている。

また、Ni-Cr合金にWC等の炭化物を添加して、耐熱性および耐摩耗性を向上させた複合材料の開発も行われている。

3・5 その他

一般販売合金とは別に、当社の粉末製造方法を活かし、個々のユーザー独自の仕様による粉末も、製造販売している。

4. おわりに

各分野において、材料に対する要求が厳しくなっていく中で、使用する粉末も高合金化しつつあり、成分範囲も厳しくなる傾向にある。当社でも製造技術をさらに向上させ、ユーザー各位の要求に応えていきたい。

表1 当社の代表的肉盛用粉末と用途例

合金名	概略成分	用途	
Fe基	SUS316L	Fe-13Ni-17Cr-2Mo	PTA, 溶射, 射出成形
	SPM23	Fe-1.3C-4Cr-5Mo-3V-6W	PTA, HIP
	SPM30	Fe-1.3C-4Cr-5Mo-3V-6W-8Co	PTA, HIP
	SPM60	Fe-2.3C-4Cr-7Mo-6.5V-6.5W-10Co	PTA, HIP
Ni基	PHC276	Ni-16Cr-16Mo-3.5W-6.5Fe	PTA, 溶射
	50Ni-50Cr	Ni-50Cr	PTA, 溶射
	80Ni-20Cr	Ni-20Cr	PTA, 溶射
	95Ni-5Al	Ni-5Al	溶射
Ni基自溶合金	MPM16C	Ni-0.7C-4Si-17Cr-2Mo-3Cu-3B	PTA, 溶射
	PCY6	Ni-0.7C-4Si-15Cr-3B-3Fe	PTA, 溶射
	PCY4	Ni-0.3C-3.5Si-7.5Cr-1.5B-2Fe	PTA, 溶射
Co基	PS1	Co-2.5C-30Cr-13W	PTA, HIP, 溶射
	PS6	Co-1.1C-29Cr-5W	PTA, HIP, 溶射
	PS12	Co-1.6C-30Cr-8W	PTA, HIP, 溶射
	PS21	Co-0.27C-3Ni-27Cr-5Mo	PTA, HIP, 溶射
	PS32	Co-1.9C-23Ni-26Cr-12W	PTA, HIP, 溶射