

## 金型補修にも使用可能か？

# 表面硬化肉盛材 トリアマント

瑞穂工業 澤田 清

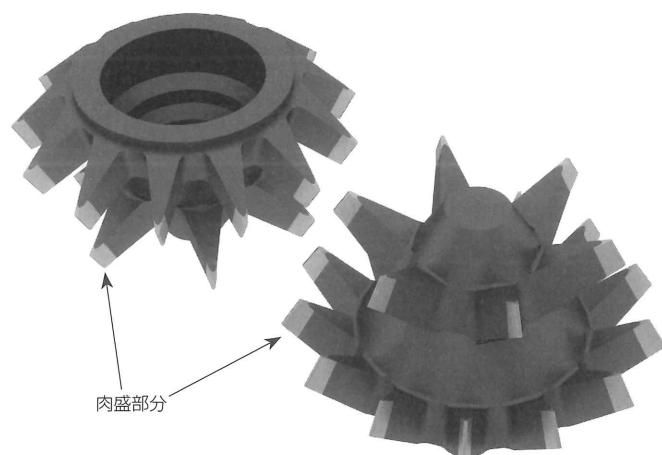


図1 トリコンビット先端部の肉盛硬装例 (CG)

金属部品の靱性と硬さは多くの場合両立しがたい。経済的な理由から、適度な靱性を持った金属部品の表面を加工し、表層部分のみに硬さ、耐摩耗性や場合により耐熱性、耐食性を持たせるといふ、いわゆる表面硬化の技術は、古くからさまざまな方法が工夫されてきた。

それらはおおまかに分類すると、高周波焼入、浸炭法、窒化、放電硬化などの物理的、化学的に金属部品の表面を変質せしめるものと、表面に別の硬い金属を溶着させて表面硬化層で覆う方法の二つがある。ここでは後者の方法について述べる。

### ●表面硬化層

この方法をさらに分類すると、Cr-Mo鋼を主としたさまざまな特殊鋼を使うもの、ステライト (Co-Cr-W 合金) などの非鉄金属を使うもの、超硬合金を使うものがある。

超硬合金を使うものは、ほかのものより硬さ、および耐摩耗性において大幅に優れており、そのなかでも炭化W (タングステンカーバイド) 系の「トリアマント」は、ほかのいずれの肉盛材よりも常温、および高温における高い耐摩耗性を有し、とくに激し

い摩耗が起こる部分に使用されると絶大な効果がある。ほかの肉盛材より高価であるが、耐摩耗性が圧倒的に高いので頻繁に肉盛作業を行なう必要がなく、結果的に費用節減の効果も大きい。

### ●トリアマント

トリアマントに用いられるタングステンカーバイドは、WC-W<sub>2</sub>C 共晶からなり、ダイヤモンドに近い硬度を有する。硬度が高いため肉盛部分の研削は困難であり、その必要がほとんどない土木、鉱山関係の工具に多く使われる。

その具体的用途は、トンネル工事のシールドカッタの回転刃の補強、温泉掘削用パイプのジョイントの硬装、石油掘削用パイプのジョイントの硬装、資源ごみ粉碎ハンマや一般クラッシャハンマの硬装など、広範囲に及ぶ (図1)。これらの使用方法以外に、後述するようなトリアマント粒を溶射する方法もあり、これによると薄く、ある程度表面が平滑な被覆層を得ることもできる。

### ●トリアマント製品群

トリアマント粒、トリアマントガス溶接棒、トリアマント電気溶接棒、ノコチューブガス溶接棒、タングステンガス溶接棒の5系統により、トリアマント製品群は構成されている。

#### (1) トリアマント粒

これは不純物を厳密に管理して製造される WC-W<sub>2</sub>C 共晶合金の粒子で、硬度は1800～2200Hvを示し、きわめて高い耐摩耗性が得られる。粒子の大きさによりいろいろな種類があり、おおまかにいうと、粒子の粗いものは耐衝撃性が高く、掘さく用工具の表面硬装に適する。

逆に粒子の微細なものは耐摩耗性が高く、衝撃が加わらない用途、たとえば研磨粉などに適する。また粒子の微細なものはプラズマ溶射、高速フレーム

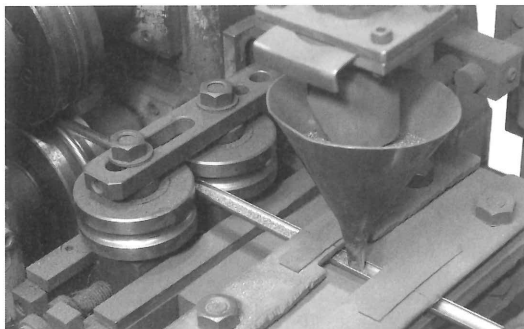


写真1 トリアマント粒子封入・帯鋼かしめ工程(溶接棒)

溶射などの溶射の方法で金属部品の表面に溶着させることにより、溶接肉盛に比べて短時間の作業で任意の、均一な厚さを持ち、表面が滑らかな硬化層を得ることができ、その硬さは硬質クロムメッキを大幅に上回る。

この方法によると、台金の温度は大きく上昇しないため、台金を変質させることなく被覆層をつくることができる。従来の溶射方法は溶射面の密着性の点でクロムメッキに劣っていたが、近年、その点を改善する溶射技術も開発されているようである。

## (2) トリアマントガス溶接棒

トリアマント粒子をフラックスとともに鋼管に封入したもので、トリアマント粒とおなじく、用途により粒子の大きさの違うものを使い分ける(写真1)。

トリアマント溶接棒を用いて地鉄に肉盛する場合、ガス溶接と電気溶接では、タングステンカーバイドが地鉄に溶け込むか否かの違いがあり、肉盛層の性質が変わってくる。タングステンカーバイドの融解点は約2800℃という高温であり、ガス溶接の場合、その温度に達しないため地鉄にトリアマント粒は溶け込まず、表層に均一に分散して存在する状態がつけられる。

電気溶接による場合は表面が高温になるため、トリアマント粒は地鉄に溶けて沈降した状態となる。そのため、ガス溶接による方が、クラックが生じにくく、強固な肉盛層を得やすいが、ある程度のごつを要する。

まず、地金の表面の汚れを取り除いた後、予熱炉またはバーナで、地鉄の表面が濡れたように見える状態(汗かき)になるまで均一に加熱し、地鉄が溶けはじめる前に肉盛作業を行なう。

アセチレン過剰炎(還元炎)を用い、溶接面を炎で完全に覆うようにしてトリアマントの酸化を防ぎながら溶着させる。作業後は急激に冷却せず、炎を徐々

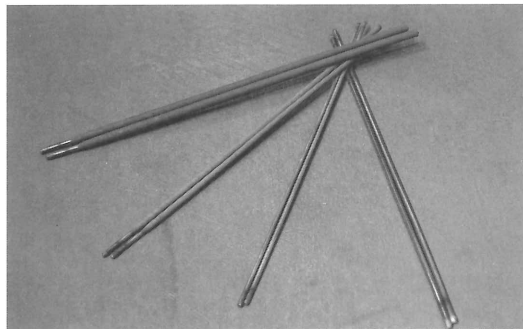


写真2 各種トリアマント溶接棒

に離し、ゆっくりと余熱冷却する。肉盛後研削する場合は、GC砥石を用いるのが最適である。

## (3) トリアマント電気溶接棒

鋼管表面をフラックスで被覆したもので、ガス溶接棒と同様トリアマント粒子の大きさによりいろいろの種類がある。

電気溶接の方法による場合、先に述べたように温度がガス溶接より高温になり、タングステンカーバイドの粒子が沈下し、地鉄に溶け込んだ状態となるので、ガス溶接による被覆層より硬度は低くなるが、表面は高タングステン鋼に相当する均一な合金になり、ステライトなどのほかの肉盛材の被覆層と比較するとはるかに硬い。

この場合タングステンカーバイドの粒子が細かいほど地鉄に溶け込みやすく、粒子の大きさ、温度、作業時間を調節することによっていろいろな性質の被覆層をつくることができる。温度の微妙な調節は困難であるが、作業を間断的かつ手早く行なうことによってオーバーヒートを防ぐことは可能である。

## (4) そのほかの製品

トリアマント製品群にはこれらのほか、耐衝撃性を重視し、強い韌性を持たせるためCoを結合剤としてタングステンカーバイドを焼結したものを使った「タングステンガス溶接棒」、経済性を重視しつつある程度の韌性を持たせた「ノコチューブガス溶接棒」があり、それぞれ粒子の大きさが違うものを用途により使い分けることができる(写真2)。

\* \* \*

これらのトリアマント製品群は、前述したように、土木、鉱山関連分野の工具の肉盛硬装用に多く使われているが、近年新しい溶射技術が開発されていることもあり、何処からか、新しい使用方法が出現することを期待したい。