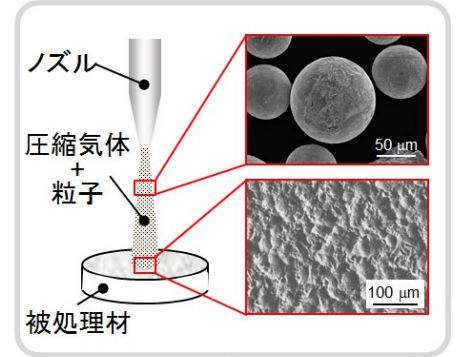


# 微粒子ピーニング、表面改質で高機能性材料創出 ～粒子成分が表面に移着、環境にも優しい～

微小な粒子を高速でぶつけて、材料表面を磨いたり改質する技術を微粒子ピーニングという。東京都市大学工学部の亀山准教授は様々な微粒子を使い、表面に微細な凹凸を作るほか、微粒子成分を対象材料表面に“移着”させて新たな機能を付与することに成功した。具体的な産業ニーズに合わせて実用化を図る意向だ。

## 微粒子を圧縮空気と混ぜて噴射するだけ

原理はとても単純。微粒子を圧縮空気と混ぜて吹き付けるだけ。鋳物工場などで表面に残っている砂を除去する場合などに使われるショット・ブラストを微細粒子に応用したものだ。一般的な技術として産業界で幅広く使われており、材料の疲労強度を高める効果などが知られている。



微粒子ピーニングの原理

## 低コスト・簡便・環境に優しい材料改質技術

それを、材料の機能性付与・高付加価値化・表面改質に特化させようというのが研究の狙い。表面改質で利用されるCVD、PVDなどのハイテク技術では真空装置が必要とあってコスト高。また、メッキでは有害物質の後処理が必要だがそれも必要ない環境に優しい技術というのも強み。

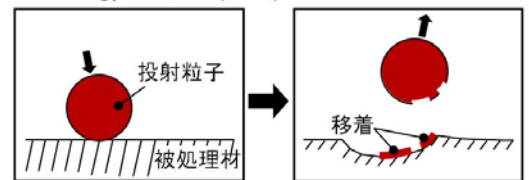
## 微粒子材料が対象材料の表面に付着・浸透

そのため、金属微粒子の粒径をやや小さな数百μm(マイクロメートル)から数十μmとし、対象材料表面に噴射する。その場合、銅などのやや柔らかい金属微粒子を使えばその成分が対象材料表面に残る。金属以外の成分をまぶして微粒子表面を覆った複合微粒子を使えばその成分が薄く残る。

この現象を移着というが、高速で衝突するので移着成分が表面から内部に浸透する。内部に向かって濃度が変化しながら分布するので、一体的な構造となりはがれにくい。さらに、微粒子材料のほか、噴射速度や対象材料との距離などを変えて特性も制御できるのもポイントだ。

微粒子ピーニングを施した表面には、  
投射した粒子の成分が**移着\***

\*Y. Kameyama et al.: Journal of Material Processing Technology, 209, 20, (2009) 6146



移着現象の模式図

## 新たな高機能性材料の創出も

具体的な用途では、金属材料に炭素をまぶして噴射すると、残った炭素特有の潤滑性を持つ金属材料となる。生体親和性の高い材料を使えば、医療用インプラント材とすることも可能。金属ではアルミニウムに着目、高機能性アルミニウム素材の開発が有望だ。表面にマスクを置けば文字や絵も描ける。

汎用性の高い技術だが、大学の研究室では産業ニーズの把握が難しい。そこで、産業界とのコラボレーションでニーズをつかみ、利用法に合わせたこなれた技術にするのがこれからの課題という。