

誘導加熱を利用したコーティング技術

竹屋 昭宏 (たけや あきひろ) 第一高周波工業株式会社 技術部 技術開発部長

要約 金属部材におけるコーティングにおいて、高機能材料である自溶合金の被覆に誘導加熱を利用した方法を紹介する。自溶合金特有の処理である皮膜の緻密化などによる高品質化を目的としたフュージング処理において、一般的なガスフレームによる方法と比較して、高安定性、高品質な誘導加熱を利用した「高周波フュージング」は、高加熱効率、低気孔率、厚膜化可能などの特長を持つ。この高周波フュージングと高周波曲げ加工を同時に行うことで、安定的な曲げ製品を製作可能であり、一例として過炉器管へのコーティングを紹介する。また、自溶合金被覆で用いられる溶射法では施工困難な、小径管の内径への自溶合金被覆を実現した製品実例を紹介する。

1. はじめに

鉄鋼などの金属材料を利用した各種部材において、表面にコーティング処理を行い、機能性付与、コストダウンなどが広く行われているが、その1種である溶射法は、2008年に、中小ものづくり高度化法¹⁾に基づく「特定ものづくり基盤技術」に追加され、注目されている技術分野である。

溶射法は、およそ100年前に発明されたもので、それ以来、コーティングされた部材を使用される環境から要求される機能に適合するために、様々な溶射材料・溶射皮膜が開発されてきた。この中で、金属をコーティング材料とする溶射施工においては、高合金系溶射コーティング皮膜の走りとも言える自溶合金が約60年前に開発された。自溶合金は、高温下での耐摩耗性・耐食性に優れており、多くの厳しい環境で使用されている。

この自溶合金は一般的に、溶射された後、フュージング処理が行われる。このフュージング処理において、一般的には、アセチレン-酸素によるトーチ、あるいは真空炉によって行われているが、それ以外にも、およそ20年前に開発された誘導加熱による「高周波フュージング」が行われている。

本報では、「高周波フュージング」について、その原理、手法、実例の一部を紹介する。

2. 溶射法の原理と自溶合金、フュージング

2.1 溶射法の原理

溶射法は、コーティング皮膜（以下、皮膜と呼ぶ）となる材料を、燃焼ガス、電気（アーク）、プラズマなどの熱源によって溶融あるいは半溶融状態にし、さらに、圧縮ガスなどにより運動エネルギーを飛行粒子に付与する（高速飛行）ことで基材表面に衝突、積層を繰り返し皮膜形成するプロセスである。図1に簡単な溶射法の原理のイメージを示す。

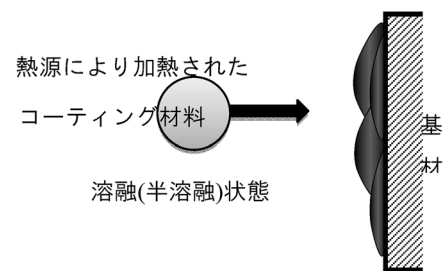


図1 溶射の原理

溶射法は、熱源、材料の選択肢が広く、また基材の形状や材質などの制限も比較的厳しくない、産業的利便性の高い技術であるが、一般的には、主な表面被覆処理であるメッキ法やPVD法などと比較すると、組織制御性や緻密性に欠ける欠点を持つ。

ただし、一部の特殊なものを除き、基本的には大気圧下で施工できることや、広範囲への施工が容易であることを特徴とする方法である。