

## 第4章 溶射法の概要

## 第4章 溶射法の概要

### 4.1 溶射加工における作業手順

#### 4.1.1 工程（プロセス）の流れ

溶射はさきの章でも述べられているように、金属、合金、セラミックス、サーメット（金属とセラミックスの複合材）などの材料を高温の熱源中に投入し、溶融、溶滴化して粒子形態にするとともに加速して運動量を与え、目的部材（これを普通、基材とよぶ）表面に吹き付けて堆積させ皮膜化する表面処理あるいは表面改質工程（プロセス）のひとつとすることができる。ここでは溶射被覆という表面改質処理を実用するにあたって、被覆の設計的事項は次節4.2にゆずることとし、皮膜設計が決めたのちの加工工程の実際について述べる。

このようなプロセスの一連の流れひとつの例を示すと図4.1-1のようになる。この流れ図が示すように、溶射のプロセスは大別すると、溶射皮膜の被覆対象となる基材表面のさまざまな準備・調整・観察・測定、溶射機器および付帯設備・装置の調整・設定・性能保全、溶射皮膜の被覆、被覆中の観察・工程間検査、測定皮膜の後加工処理、機械的加工などの素工程から成っている。生産工場などではこれらの素工程に対してさらに詳細な生産技術上の知見にもとづいて作業の実行の範囲、順序、条件設定の方法を定める基準・標準を設けているのが普通である。これらはとくに作業手順、作業手順書と呼ばれている。

本節では作業手順などの設定の基本となる素工程の内容について述べる。

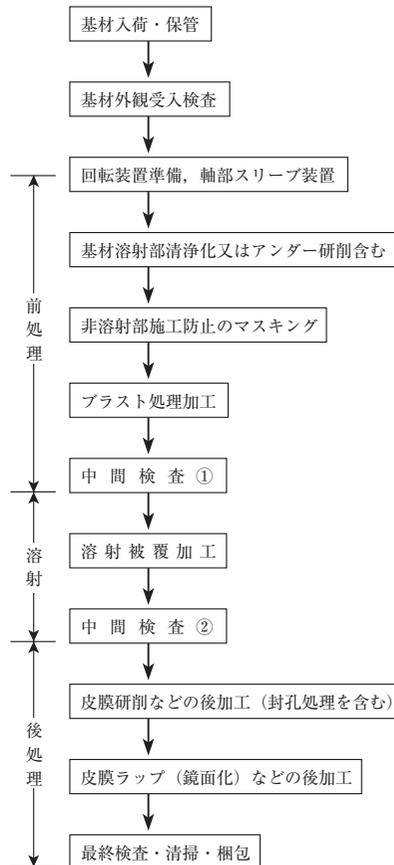


図4.1-1 溶射加工工程の流れ図の一例

### (1) 入材（基材）検査

溶射対象となる機械部品などの部材，部品は素材，母材，基材などさまざまな名称が用いられているが，本章では基材とよぶことにする．また，基材の材質をとくに基材質ということにする．入材（基材）検査は一般に基材の溶射加工対象面がどのような状態であるか，あるいはその部分の寸法などの形状条件など，皮膜を被覆するに先だって基材の原状を把握することを目的としておこなわれる．

### (2) 形状調整～下研削，形状精度付与

基材に溶射皮膜が形成されるとその部分の寸法は必ず増加する．例えば図4.1-2に示すように，円筒体基材の外周であると直径が増大する．基材の最終形状寸法に公差などの条件があるとき，皮膜被覆前の寸法はこれを考慮したものでなければならない．この寸法調整加工を下研削などによぶことがある．下研削などをおこなうことが形状調整のための機械加工である．

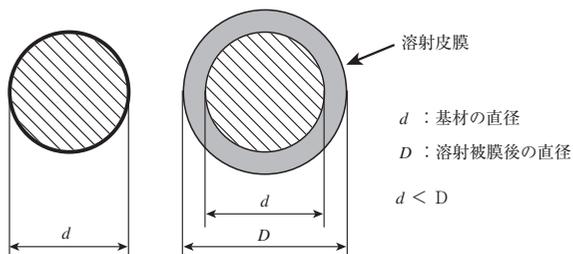


図4.1-2 溶射被覆による基材の寸法変化

### (3) 被覆面清浄化処理

溶射皮膜が基材に付着する機構は現在でも必ずしも明らかになっていない．しかし，基本的には化学反応などを伴わない機械的付着である．このとき被覆面にこの機械的付着を阻害する要因があると，溶射皮膜の健全な付着が損なわれる．たとえば水滴の付着，機械油などの油脂分，炭素鋼基材表面の場合，赤さびなどの不安定な酸化物層などがこれらに該当する．溶射被覆に先だってこれらを除去するのが清浄化処理である．

### (4) 加工防止～マスキングなど

基材に対する溶射被覆加工対象部分は普通，限定されていることが多い．ところが溶射ガンによっておこなう被覆動作は3次元の広がりを持った吹き付け動作である．非吹き付け部は金属，耐熱テープ，その他の資材を用いて覆い，飛行してきた溶射材料粒子と基材を隔離させなければならない．この処置を加工防止，あるいはマスキングという．基材を覆う資材をマスキング材という．

### (5) 粗面化処理

単位の投影面積の表面粗さを大きくすることによって、3次元の実質表面積を大きくすることができる。単位面積当たりの付着力が一定のとき、この付着応力に面積を乗じた量が付着力になることから、溶射皮膜と基材の結合は両者の接触面積が大きいほど強固になる。したがって、基材面を粗面化加工して有効付着面積を増大させることが皮膜の基材に対する付着力の増大に有効と考えられる。

粗面化処理はふつう、硬質の球体あるいは異形体粒子などを搬送媒体として圧縮空気を用い、基材の目的表面に吹き付けることによっておこなわれる。鑄鉄、鑄鋼などの球状粒、破碎粒、鋼線を細断したカットワイヤ、珪砂などの天然材、アルミナなど人工的に調整したセラミックス材粒子がよく使用される。

粗面化処理は溶射皮膜付着有効面積を増大させるほか、金属基材の場合、被覆面を研削することによって、基材表面の酸化物層を除去、活性な金属面を露呈させ、溶射粒子の密着を促進させる重要な効果がある。

### (6) 溶射装置の選定、調整

基材の前処理が完了するとガス粉末式溶射、ガス溶線式溶射、電気アーク溶線式溶射、プラズマ溶射、高速ガス炎溶射などの溶射機を選定する。第3章ですでに詳述されたが、JIS H 8200を参考にした溶射法の分類例を図4.1-3に示す<sup>1)</sup>。

これらの選定には作製しようとする溶射皮膜の特性が基本になるとはいうまでもない。しかしこの組み合わせの最適化には種々の事前調査や経験が必要とする。表4.1-1には粉末溶射材料を例にとって、適用する溶射機と組み合わせの例を示した。

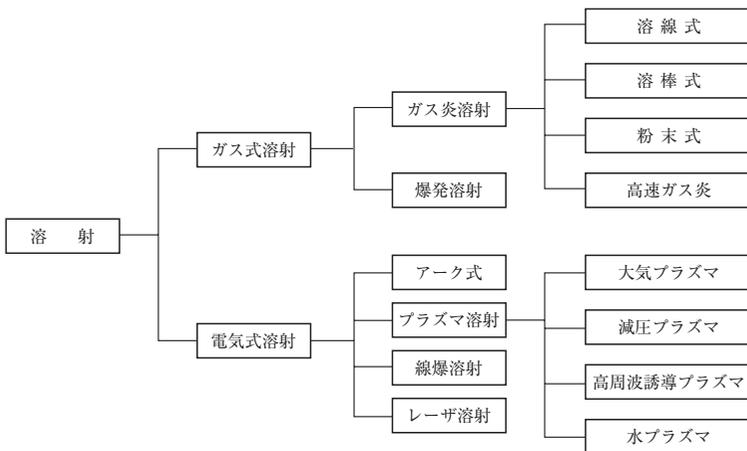


図4.1-3 JIS H 8200に基づく溶射法の分類例<sup>1)</sup>