

■基本編 「そもそも溶射って・・・？」

Q01. 溶射とは何ですか？

金属やセラミックスを「溶」融させながら噴「射」することで処理物表面に硬質化や耐摩耗などを目的とした皮膜を形成する表面処理技術の一種です。



Q02. どのような用途に利用されますか？

処理物表面に金属やセラミックスの皮膜が形成できることから、部品の耐摩耗性や耐熱性の向上による生産性アップや、耐腐食性や防錆効果の向上による部品の長寿命化などの目的に利用されています。

また応用技術として、シャフトなどの摩耗部分を肉盛再生するなど、装置部品のライフサイクルコスト低減に効果的です。

上記以外にも、使用する溶射材料によって高硬度、摺動、かじり防止などの機械特性、電気絶縁性、電気伝導性、電磁波遮蔽などの電気特性、断熱、遮熱、遠赤外線効果などの熱特性の向上が図れます。当社実績に基づいてご提案させていただきます。

Q03. どのような材質のものに溶射できますか？

処理物を加熱する必要がないため、低融点材料も含めたあらゆる材質の物に溶射ができます（プラスチック、木材、硝子、紙など）。ただし材質が金属以外の場合、溶射材料の組み合わせによっては付着しにくい物もあります。

Q04. 溶射材料にはどのようなものがありますか？

金属（ステンレス、炭素鋼、モリブデン、銅、アルミ、亜鉛など）、セラミックス（アルミナ、チタニア、クロミア、ジルコニアなど）、サーメット、超合金等、多種の溶射材料があります。当社では様々な溶射装置により各種溶射材料での製膜が可能であり、多様な用途にお応えすることができます。

また一般的に、酸化しやすいものや、ワイヤー・粉末に加工しにくい材料は不得意です。なお当社は島根県産業技術センターと共同でこれらの材料を利用するための技術を研究しておりますので、難溶射材料に関してぜひご相談ください。

Q05. 溶射皮膜は母材にどのようにして付着しているのですか？

処理物表面の微細な凹凸に軟化した溶射粒子が入り込んで固まることで、機械的な力により付着します。これは投錨効果（アンカー効果）と呼ばれるもので、接着剤など同様の原理です。投錨効果を得るために、前処理としてサンドブラストが必須です。なお機械的な原理による付着のため、溶射では多様な材料同士を組み合わせることが可能となります。

Q06. 溶射皮膜は剥がれることがあるのですか？ 密着力は？

過度な応力や衝撃がかかった場合、剥離の原因になることがあります（セラミックス溶射等）。なお素地との密着強さは、溶射材料、加工条件により異なりますが、密着力の低い材料で3～5N/mm²、高い材料では10～20N/mm²以上あります（市販接着剤で10～27N/mm²）。

Q07. 熱影響による歪みの心配はありませんか？

処理物を冷却するなどの対策は行いますが、多少の歪みが生じることがあります。また前処理のサンドブラストで歪みが生じることもあることから、特に薄板などの場合、まずは試作をさせていただきます。

Q08. 溶射皮膜の厚みはどのくらいまで可能ですか？

溶射材料によって変わってきますが、金属系なら5mm位まで盛ることができる物もあります。金属と比較してセラミックやサーメットは厚膜は苦手です。製膜の目的によっても必要な膜厚は変わりますので、ご相談ください。

Q09. 納期はどのくらいかかりますか？

処理物の大きさ、マスキングや仕上げ加工（切削、研削、研磨等）の有無によって変わってきます。お問い合わせ下さい。通常の納期は3日～2週間程度です。

Q10. 費用はどのくらいかかりますか？

溶射材料、面積、膜厚、形状、個数、仕上加工の有無によって金額が変わってきます。その都度お見積もりいたします。他の表面処理と比較して初期費用は割高な場合もありますが、LCC（長期的なトータルコスト）でご検討ください。

■性能編

「どこが違うの・・・？」

Q11. 溶射のメリットとデメリットは？

<メリット>

- ・使用できる材料やその加熱方法など、プロセスの自由度が非常に高いため、オンリーワンのカスタマイズが可能です。
- ・数cm角の小片サンプルの作製が可能であり、かつ成膜速度が高いため短期間で試作・評価ができます。
- ・試作と同装置・同条件で大面積への製膜を行えるため、評価から製品作業への移行がスムーズです。

<デメリット>

- ・わずかながら膜中に気孔やクラックが含まれます。気密性・水密性が必要な場合は樹脂などによる封孔処理を施します。
- ・10 μ m以下の微粉や低比重な溶射材料は送給・射出が困難です。ただし造粒などの前処理により作業可能となる場合もあります。

Q12. 他の表面処理とは何が違いますか？

溶射は“最も応用範囲の広い表面処理法”と表されます。それは溶射材料と処理物の組み合わせが無制限であるためです（参照：トコトンやさしい表面処理の本(日刊工業新聞社)）。当社では、どのようなニーズにも挑戦できる自由度の高さが溶射の魅力であると考えています。

1) 「塗装」と「溶射」の違い

塗装の主な用途として、防食と装飾があります。防食では、樹脂や顔料による塗装と比べ、防食用の金属による溶射皮膜は耐用年数の点で有効です。長期間の防食が必要な場合にはぜひ溶射もご検討ください。一方で装飾としては、溶射はもともと彫刻などの芸術分野で利用されていた手法であり、実はアートな一面も有しています。

3) 「硬質クロムメッキ」と「超硬(WC-12Co)溶射」の違い

いずれも耐摩耗性皮膜として広く工業利用されており、処理物の材質や形状などによって使い分けられています。環境影響への配慮から、メッキの代替技術としての超硬溶射が注目されています。

なお異材皮膜の比較ではありますが、耐摩耗性の社内評価(スガ式摩耗試験による皮膜重量の減量比較)では、当社の超硬溶射皮膜(WC-12Co)が硬質クロムメッキに対して、平均約6.7倍の耐摩耗性を発揮しました。

2) 「溶融亜鉛メッキ」と「亜鉛溶射」との違い

いずれも防錆・耐腐食性皮膜として広く工業利用されていますが、いずれも表面はポーラスになるため、亜鉛層の腐食を防ぐために塗装などの後処理と組み合わせることも多いです。経済性では溶融亜鉛メッキが優れていますが、溶射では処理物の寸法に制限がないこと、多様な材質に製膜できること、厚膜が容易なこと、多品種対応が得意なこと、場合によっては現地施工(補修)が可能であること、などの利点があり、処理物に応じて使い分けれます。なお、JIS規格「塩水噴霧試験(500g/m²のメッキ/溶射を施した基材に赤錆が発生する時間を計測)」では、メッキに対して溶射は約6倍の時間を要することが分かっています。

■その他

「どんなことができるの・・・？」

Q13. 限られた部位のみに溶射できますか？

マスキング(耐熱テープ、金属板など)により処理物の特定の部分のみに施工できます。

Q14. 皮膜の均一化は可能ですか？

溶射ガンをアームロボットに固定してコーティングを行う場合、一定のトラバース速度、回数等を事前にプログラムすることで、ある程度の皮膜の均一化は可能となります。ただし複雑形状品の場合、試行錯誤による条件出し作業が必要になります。

Q15. 溶射施工をする環境にはどんな条件がありますか？

比較的小きなもの(約1m以内)でしたら、当社工場内で施工します。大きなもの、屋外設置物などであれば現場での施工になります。

Q16. 処理物(基材)の製造加工から仕上げ(溶射・研磨等)まで全てしてほしいが可能ですか？

可能です。ご相談下さい。また、当社ではプラントエンジニア部門があり、装置設計等を含めたご相談もお受けしています。

Q17. 発注は単品から可能ですか？

可能です。一品物からお受けしています。

Q18. 溶射が困難なものは？

- ・狭陰または入り組んだ形状を有するもの(ただし溶射箇所が入口から近い部位であればできる場合あり)
 - 細孔(Φ10mm以下)、スリット(幅5mm以下)、逆テーパなど容易に目視できない部分 など
- ・プラスチックがかりにくいもの
 - 硬いもの、ゴムなど弾性のもの、小さいもの、細いもの など
- ・皮膜と処理物の熱膨張係数が極端に違うもの など