

「レーザー技術を活用した新たな表面処理技術創出に関する戦略策定」

(平成27年度実施事業)

【目的】

金属製品の表面処理には、熱処理やコーティング等の表面処理、熔融状態の金属粒子を製品表面に吹き付けて金属皮膜を形成する溶射処理などがあります。特に溶射処理は比較的簡易な処理であるため、配管の耐食性及び耐熱性向上等に利用されていますが、これらの特性の更なる向上が求められています。

腐食の原因である基材と溶射皮膜界面の剥離を起こす貫通気孔を溶解させ緻密にすることが重要であり、これには金属表面の焼き入れが均一かつ薄く行えるというレーザー照射の特性を活用した表面再溶融処理が有効であると考えられます。26年度に検討したレーザー技術の知見を活用して、レーザー処理と溶射処理の両技術を融合させた新たな表面処理技術について、その有効性と技術開発・利用の方策等を検討し、我が国金属加工分野への普及のための戦略を策定することとしました。

【事業の概要】

①レーザー技術及び溶射技術に関する基本情報の収集

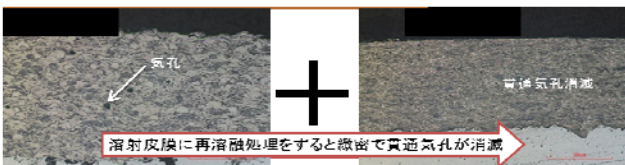
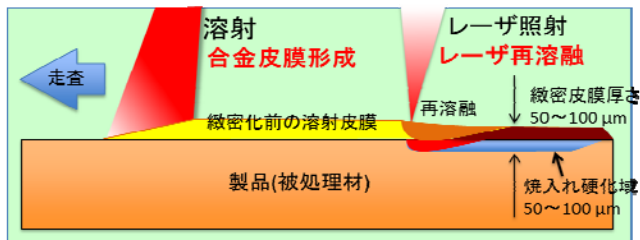
レーザー処理と溶射処理の両技術を融合させた新たな表面処理技術として、

□溶射方法としては、作業の連続性、適用温度範囲の広さ等の観点からプラズマ溶射

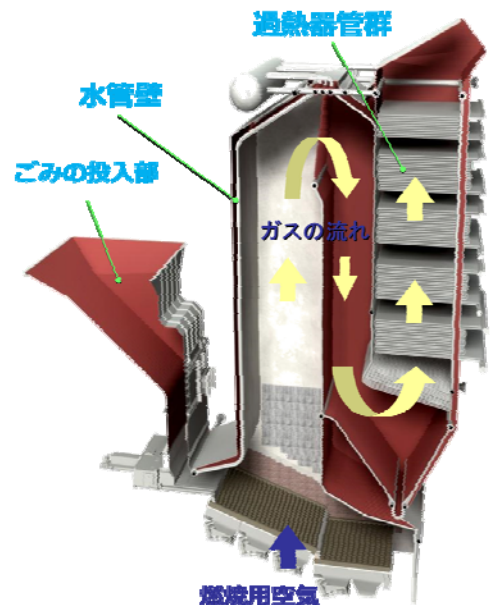
□溶射材としては、レーザーの再溶融により処理皮膜表面の気泡の原因となる酸素を除ける観点から自溶性合金

□レーザーとしては、操作性、大容量化（集合体にして）の可能性、高い均熱性等の観点から半導体レーザー

が最適な組合せであるとし、この技術の利用先としては、ごみ焼却炉の熱影響部、地下埋設の水道管の腐食対策が挙げられるとともに、被覆補修を現場で行える優位性も見出されました。



「溶射とレーザー照射を組合せた複合表面処理方法」

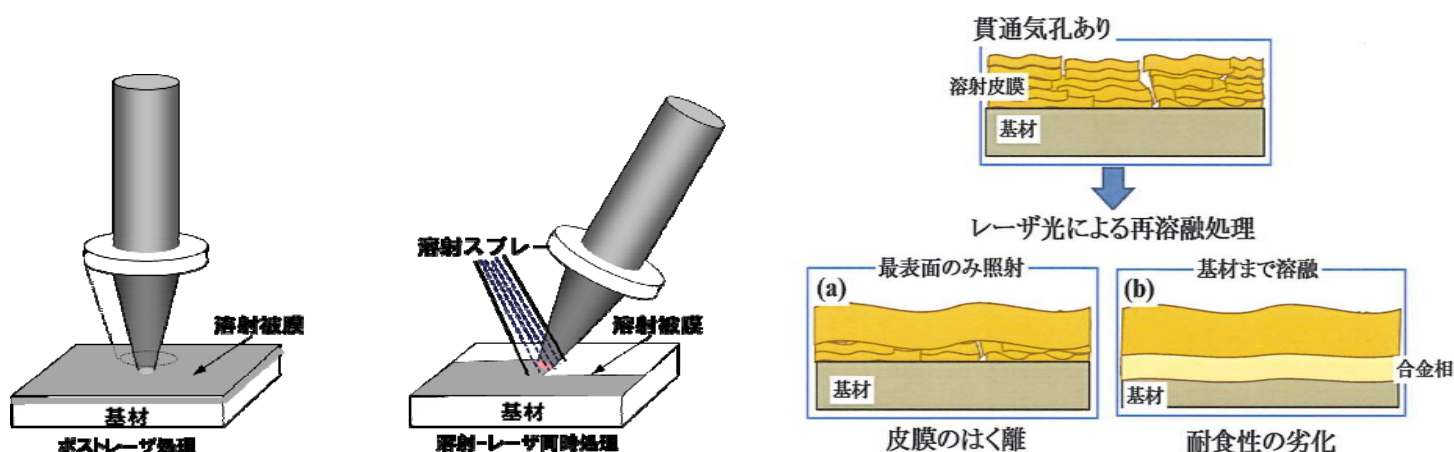


「適用可能性の事例：ストーカ式都市ごみ焼却炉/水管壁」

②レーザーと溶射を組み合わせた表面処理技術の可能性に関する基礎データ収集

レーザーと溶射を組み合わせた表面処理実験を行い、レーザー照射により溶射皮膜を再溶融することで、溶射の段階で発生する気孔や亀裂等が緻密な組織に改善され、耐食性を阻害する欠陥を低減させる可能性があることが分かりました。

さらに、塩水噴霧実験によって耐食性向上を検証し、溶射だけでは腐食してしまう部位もレーザーでの再溶融を行うことにより腐食しないことが確認され、その最適条件（溶射皮膜：100 μ m厚、レーザー照射：1600 $^{\circ}$ C \times 10 cm/分）も得られました。また、金属組成観察においても貫通気孔がないことなどが分かり、薄い皮膜層を形成する本表面処理方法としての利用可能性を見出しました。



「溶射被膜へのレーザー表面処理方法」

「溶射後のレーザー照射する際のポイント」

【今後の展開】

今後は、表面処理やレーザー等の産業界に周知させるために成果報告書等の公表や技術セミナーなどを実施しますが、最終目標である「レーザーと溶射を組合せた複合加工技術により、耐食性等の機能に優れた、皮膜処理（補修処理）を実現」するには、以下の技術課題等の解決が必要です。

- 基材と溶射皮膜との界面の更なる密着性向上
- 大面積化処理のための光学系改善やレーザー装置制御の向上
- データベース充実やJIS等の規格整備

なお、単独機関が実施するのは難しく、産学官による連携、公的資金の活用も視野に入れた研究開発への進展を目指します。

【問合せ先】

- 調査開発全般：一般財団法人 機械システム振興協会 TEL:03-6848-5036
- 本調査開発の詳細：一般財団法人 素形材センター TEL:03-3434-3907