

226 レーザクラディングに関する基礎的研究 (第1報)

川崎重工業(株) 技術研究所

安田 耕三

松本 敏史

田嶋 正司

Fundamental study on Laser Cladding (Report 1)

by Kozo Yasuda, Toshifumi Matsumoto and Syoji Tajima

1. 緒言

材料の表面をレーザ照射し表面を改質する技術が近年注目され研究開発が活発になってきており、レーザを用いたクラディングについても多くの研究がなされている。そこで本研究では耐食性、耐摩耗性に優れた自溶性合金を軟鋼上に塗布し塗布後にレーザ照射した場合、および自溶性合金粉末をレーザ照射と同時に自動供給した場合についてクラディング部での希釈率の制御について基礎的検討を実施したので報告する。

2. 実験方法

実験に使用した自溶性合金は市販されているニッケル系の溶射用粉末である。自溶性合金の供給は母材として使用したSM41材(120X24X5)にプラズマ溶射によりレーザ照射前に塗布する方法と、レーザ照射と同時に粉末を自動供給する方法で実施した。使用したレーザ装置は最大5KWの連続発振が可能なCO₂レーザであり、その加工光学系はZnSe製レンズ(焦点距離10in)を用い加工面でのビーム径が約10mmに固定したディフォーカスビーム光学系と、銅製のセグメントミラーを用い加工面でのビーム形状が約10mm×10mmの矩形となるセグメント光学系を用いた。これらレーザ照射光学系の概略をFig.1に示す。レーザ照射中に発生する金属蒸気やスパッタが集光レンズに付着するのを防止するためにレーザ光と同軸にノズルガスを吹き付けるとともにレーザ光と直交する向きにシールドガスを吹き付けた。

3. 実験結果および考察

Fig.2に実験に使用した各光学系のアクリル樹脂によるバーンパターンを示す。Fig.3にレーザクラディング部の外観および断面マクロを示す。ディフォーカス、セグメントの両光学系とも滑らかな表面状態が得られている。Fig.4にクラディング部界面の断面ミクロを示す。自溶性合金の膜厚が50μmの場合は粉末および母材ともに溶融しておりその境界も滑らかであることがわかる。一方自溶性合金の膜厚が100μm以上では熱は粉末のみに吸収されて母材の溶融に寄与していない。また自溶性合金と母材との境界は凹凸がはげしく自溶性合金の溶射の状態がそのまま残っているのがわかる。以上よりクラディング膜厚に応じてクラディング材の量、レーザ出力を制御することにより適当なレーザクラディング層が得られることがわかった。

4. まとめ

軟鋼上に自溶性合金の粉体をプラズマ溶射し、その後レーザを照射することにより適当なクラッディング層が得られることを述べたがレーザ照射と同時に粉体を自動供給した場合でも同じことが言え、報告ではプラズマ溶射方式と粉体の自動供給方式の比較についても述べる予定である。

〔参考文献〕1)最近のレーザ加工技術に関する講習会テキスト（日本溶接協会HPL委員会）、昭和61年11月

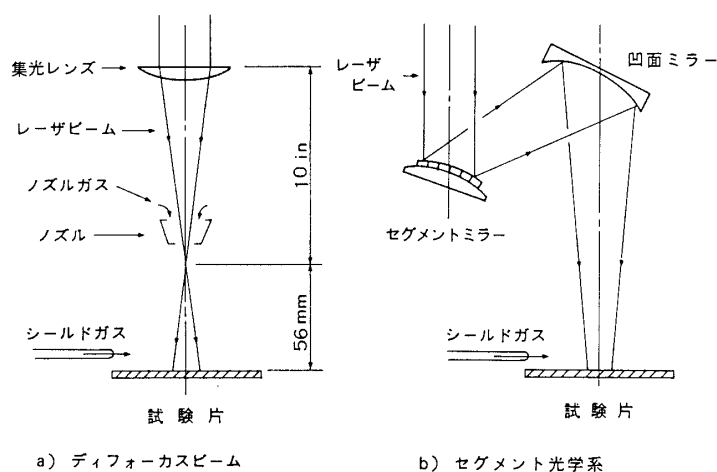


Fig. 1 Schematics of laser cladding process

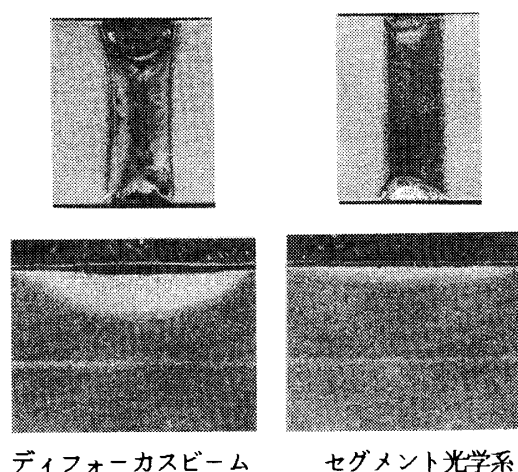


Fig. 3 Laser cladding layer

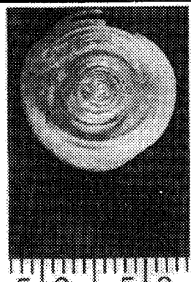
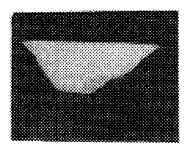
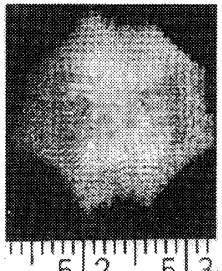
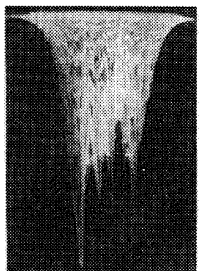
光学系	表面	断面
ディフォーカス P : 5 kW f : 10 in Df : 56 mm		
セグメント P : 5 kW 10 mm x 10 mm		

Fig. 2 Burn pattern

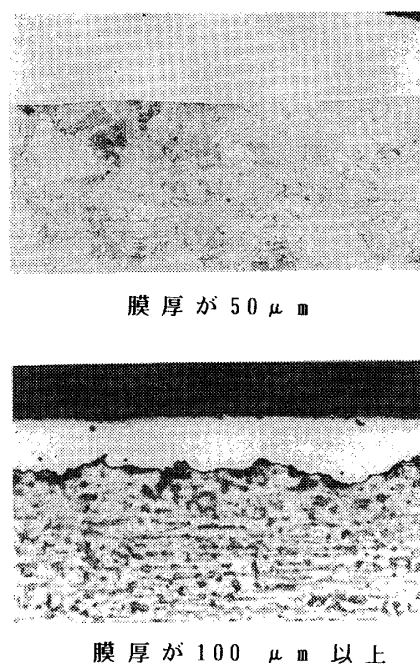


Fig. 4 Micrograph of laser cladding