

# (430) フィラー供給式プラズマ有効利用 CO<sub>2</sub> レーザ溶接法

新日本製鐵(株) 第一技術研究所 ○南田 勝宏, 高藤 英生  
 第二技術研究所 中村 泰三, 河野 六郎

## 1. 緒言

高出力CO<sub>2</sub>レーザの鉄鋼業への応用として, 連続鋼板製造プロセスの  
 コイルビルドアップ溶接に適合したプラズマ有効利用CO<sub>2</sub>レーザ溶接法  
 (PU法)については既に報告している<sup>1)</sup>

今回の報告は, フィラーを連続的に供給するフィラー供給式PUレー  
 ザ溶接法に関するもので, 溶け込み深さ, 突合せギャップとフィラー供  
 給速度等に対するプラズマ利用の効果について検討したものである。

## 2. 実験方法

Fig.1にFPU法の概念図を示す。2kWと3.5kWのCO<sub>2</sub>レーザを用  
 いフィラーを供給した溶接を行い, フィラーの溶解能および開先ギャ  
 ップに対する溶接速度とワイヤ供給量の関係を求めた。

## 3. 実験結果及び考察

1) フィラーワイヤの溶融 Fig.2 (A) (B) はそれぞれPU法を適  
 用なしと適用した場合の溶接部断面形状を示す。

PU法を適用した場合, フィラーワイヤは大部分プラズマによって間  
 接的に溶融され, レーザビームは鋼板の溶融に使われるため, PU法の  
 適用なしで, レーザビームで直接フィラーを溶融する場合に比べて,  
 フィラー, 母材とも十分な溶け込みとなり, フィラー金属を融合した微  
 細な溶接金属が安定して得られる。

2) 溶け込み深さ Fig.3は溶け込み深さとワイヤ供給比の関係を  
 示すもので, 相当範囲の供給比まで, 溶け込み深さは減少しない。

これは, フィラーは大部分プラズマで溶融されてレーザビームを遮ら  
 ず, 鋼板面上のビームエネルギー密度が低下しないためと考えられる。

3) 突合せギャップとワイヤ供給制御性 Fig.4はギャップに対す  
 るビード形成可能な溶接速度とワイヤ供給比の範囲を示すものである。

開先ギャップが0.5mm以上の場合, フィラーワイヤがないとレーザ  
 ビームはギャップ間を素通りし, プラズマも発生せずビードも形成され  
 ないが, PU法を適用しフィラーワイヤを添加する事によって広い  
 ギャップでも安定に良好なビード形成となる。

又, 溶融断面積Sと溶接入熱Qの比 $K = S/Q$ は開先ギャップが増加  
 するに従って減少し, 溶融効率の低下となる。

## 4. 結論

このようにFPU法を適用したレーザ溶接法は, フィラーの溶融, 溶  
 け込み深さ, 開先ギャップに対する溶接制御性等に特長をもつ実用的な  
 技術である。

参考文献 1) 南田他: 鉄鋼協会 第103回春季大会 No. S397 (1982)

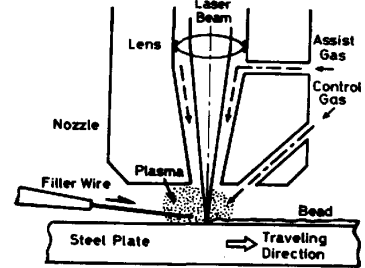
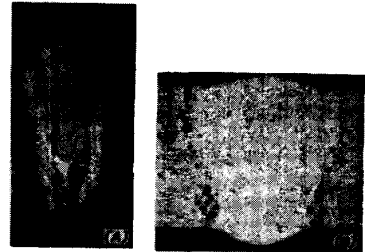


FIG.1 Schematic diagram of the Filler feed Plasma Utilization (FPU)



Material : SUS430A - 3mm<sup>t</sup>  
 Filler wire : S410-Nb  
 FIG.2 Sectional profiles of weld (A) without and (B) with PU

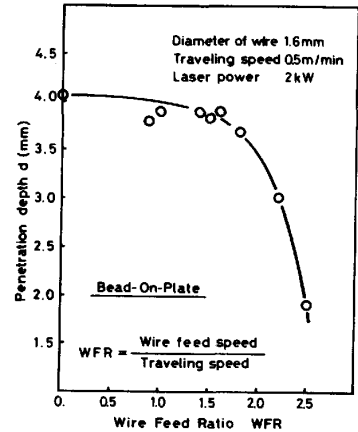


FIG.3 Effect of FPU on penetration depth

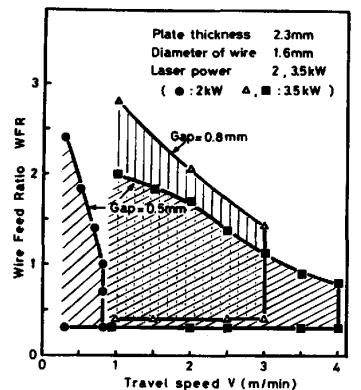


FIG.4 Effect of FPU on Butt welding with gap