

115 YAG レーザによるフィラー肉盛溶接特性

株式会社 東芝 電力産業システム技術開発センター

○河野 渉

木村 盛一郎

千田 格

川野 昌平

磯子エンジニアリングセンター

斉藤 善章

坂本 博司

財団法人 発電設備技術検査協会

大石 誠之

仲田 清智

Characteristics of laser cladding with filler wire using high power YAG laser

By Wataru Kono, Seiichiro Kimura, Itaru Chida, Shouhei Kawano, Yoshiaki Saitoh,

Hiroshi Sakamoto, Masayuki Oishi, Kiyotomo Nakata

1. 緒言

レーザによる肉盛溶接は、通常の TIG 溶接に比べて入熱が低く、母材に与える熱影響を低減できる施工方法である。今回、フィラーワイヤを用いた YAG レーザによる肉盛溶接を実施し、その施工性と基本的な肉盛溶接特性を調査した。

2. 実験方法

レーザ肉盛溶接は、フィラーワイヤを用いたビードオンプレートとし、母材には SUS304 平板材(10mmt)、フィラー材料には Y308L(ϕ 0.6mm)を使用した。YAG レーザ光は、コア径 0.8mm の光ファイバー(SI 型、長さ:70m)で伝送し、結像比 1:1 の加工光学系を介して材料表面に照射した。試験装置概念図を Fig.1 に示す。フィラーワイヤは溶接の進行方向からレーザ照射部に挿入した。溶接条件は、レーザ照射出力を 2kW(CW)で固定し、焦点はずし距離(以下 Def.)、溶接速度及びフィラーワイヤの供給速度を変化させ試験を実施した。

3. 実験結果及び考察

Fig.2 に肉盛溶接状況の観察結果を示す。レーザ照射によって形成された熔融池の前側にフィラーワイヤ先端が接触して熔融し、安定した肉盛溶接が可能であった。しかし、ワイヤの狙い位置やワイヤ供給速度が不適切な場合には、断続的な溶滴移行が起こり、ハンピング状のビードが認められた。フィラーワイヤ肉盛溶接後の外観観察結果および断面組織観察結果の一例を Fig.3 に示す。Def.0mm の場合、キーホール型の溶込み形状となっており、施工速度が低速側の条件では溶込み深さがさらに深くなり、ポロシティーの発生が認められた。一方、Def.を+3mm、+5mm とすることで、熱伝導型の溶込み形状となりポロシティー等の欠陥のない肉盛溶接が可能となった。断面組織観察結果を基に、肉盛溶接部の断面積の測定を実施した。Fig.4 にフィラーワイヤ供給速度から算出した溶着量と余盛部の断面積の関係を示すが、いずれの肉盛溶接条件においてもフィラーワイヤ供給量と同等の余盛が形成されていた。Fig.5 に全熔融部と余盛部の断面積の関係を示す。Def.0mm の場合、余盛部の断面積が同じであっても全熔融部が多くなり、母材に与える熱影響は大きくなると考えられる。一方、Def.を+3、+5mm をすることで、全熔融部が少なく余盛部が多い効率的な肉盛溶接が可能であることがわかった。

本試験は、通商産業省の委託により、財団法人発電設備技術検査協会「原子力プラント照射材料の補修溶接技術確証試験」で実施したものである。

溶接学会全国大会講演概要 第65集('99-11)

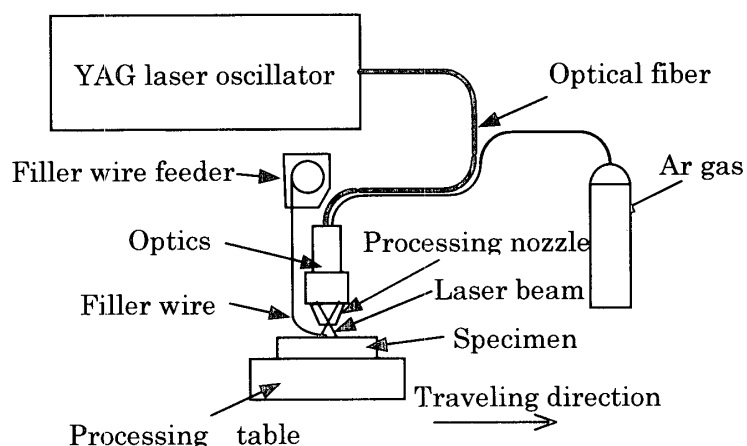


Fig.1 Schematic diagram of YAG laser welding with filler wire

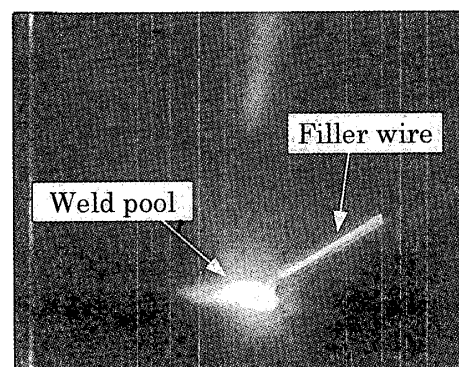


Fig.2 Appearance of laser welding with filler wire

Def.	Bead appearance <u>10mm</u>	Cross section <u>2mm</u>
0mm		
+3mm		
+5mm		

Laser power:2kW, Traveling speed:1.2m/min, Wire feed rate:4.0m/min

Fig.3 Appearances and cross sections of YAG laser weld beads

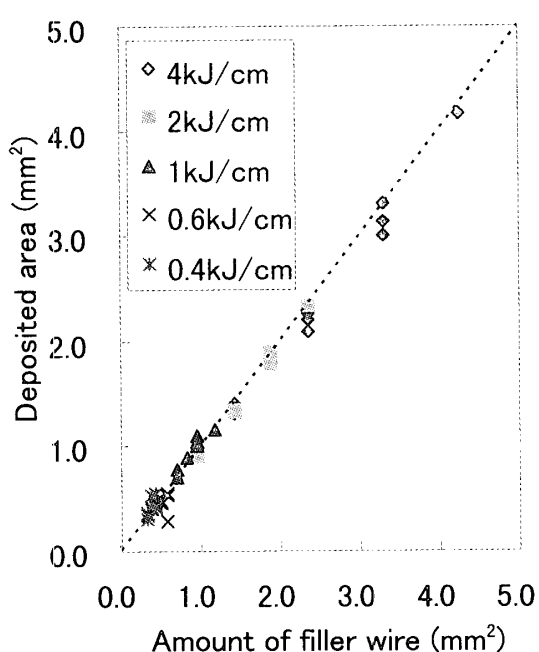


Fig.4 Relationship between amount of filler wire and deposited area on YAG laser welding with filler wire

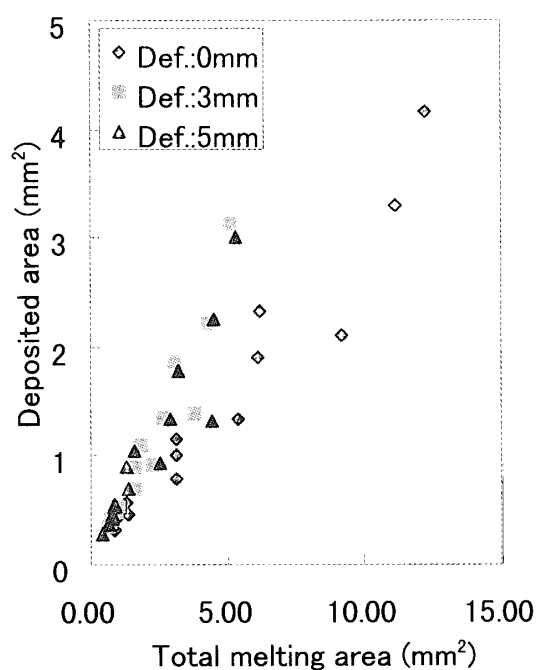


Fig.5 Relationship between melting area and deposited area on YAG laser welding with filler wire