

半導体レーザーによる難溶接・耐熱溶接ペローズの開発

株式会社ペローズ久世 第2製造職 目木憲一*

技術開発の背景

弊社では多用な方法で金属製ペローズを製造しています。その中で、図1に示すような厚さ0.1mmのドーナツ状超薄円板の内周および外周を交互にレーザー溶接して製作する溶接ペローズは特に気密性や伸縮性に優れています。そのため、半導体製造装置や航空宇宙機器の重要配管部品として利用されています。

近年、溶接ペローズの耐熱・耐食性向上が求められており、ニッケル基超合金など難溶接材料を素材とした溶接ペローズの製作を試みています。しかし、従来のYAGレーザー溶接では割れが生じ、安定して製造することができないのが現状です。

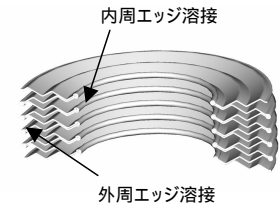


図1 溶接ペローズ

技術開発の内容

溶接割れの発生原因として、YAGレーザー溶接の過剰な局部的かつ急峻な加熱・冷却が考えられます。そこで、工業試験場で開発され、薄板溶接に特化した半導体レーザー装置を用いて、厚さ0.1mmのニッケル基超合金製ドーナツ状円板の内周エッジ溶接実験を行いました。

半導体レーザーからの楕円ビームを図2に示すように溶接線に対して45°斜めにして照射し、出力を160Wで一定とし、溶接速度を変えて10回ずつ溶接試験しました。その結果、図3のようにいずれの条件でも溶接部に割れなどの欠陥は発生しておりませんでした。当社にて気密性を調べた結果、表1に示すように80%以上の確率で漏れのない溶接が可能でした。特に溶接速度が速い場合には全て漏れなしという結果を得、従来レーザー溶接による30%から大きく改善しました。

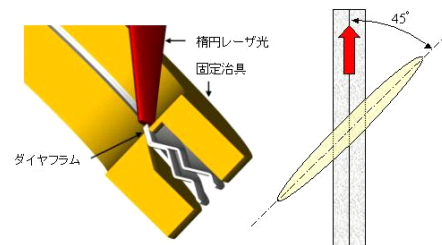


図2 ドーナツ状超薄円板の内周エッジ溶接

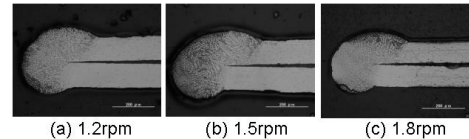


図3 溶接部断面(レーザー出力160W)

表1 気密性試験結果

回転速度	OK品	NG品	成功率
1.2rpm	8個	2個	80%
1.5rpm	8個	2個	80%
1.8rpm	10個	0個	100%

製品の特徴

以下のような特徴をもった溶接ペローズの提供を目標に開発を行っています。

- 250～700 の広い温度範囲においても優れた伸縮性を維持
- 980 の高温においても優れた耐食性を維持

今後の展開

半導体レーザー溶接によって、ニッケル基超合金製ドーナツ状超薄円板の内周エッジを従来のパルスYAGレーザー溶接よりも気密性高く溶接できました。今後は外周溶接治具等を検討し、溶接ペローズとして完成させ、その性能を評価する計画です。

* 職長 Email: n-meki@kuze.com

代表者名: 代表取締役 本田稔

住所: 〒929-0343 河北郡津幡町南中条

TEL 076-289-2131 FAX 076-289-4141