

アルミニウム溶接部の高品質化

担当部所 : 栃木県産業技術センター 機械電子技術部
共同研究者: 株式会社 サンテクノロジー

背景

アルミニウム溶接部には、周辺の空気や溶接箇所にある水分や酸化皮膜に含まれる結晶水などから、溶接により水素ガスが発生し、熔融金属に水素が吸収され、凝固時に水素の溶解度が低下し、ブローホール (BH) が発生しやすい。BHの発生を抑えるためには、溶接部にシールドガスを流し、熔融金属と空気の接触を遮断したり、酸化皮膜などを除去したりするが、BHの完全な抑制は難しい状況である。

また、溶接部の品質は、作業者の熟練度に左右される現状があり、最大の課題であるBHの発生を抑制し、誰が溶接しても安定した品質になることが強く望まれている。

そこで今回、上記の対策で苦慮しているアルミニウムのティグ(TIG)溶接における溶接条件等の違いが欠陥発生に及ぼす影響を明らかにし溶接欠陥の低減を図ることを目的に本研究を実施した。

研究目標と結果

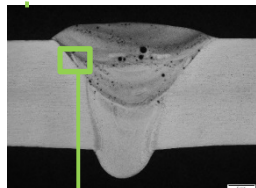
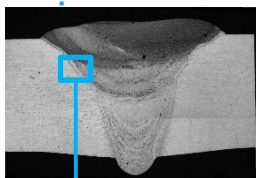
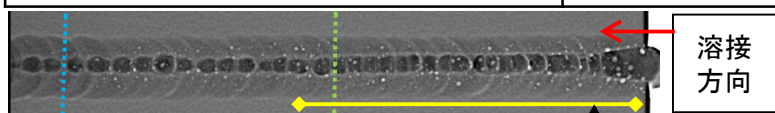
研究目標

- BH発生に大きな影響を及ぼす溶接条件の因子を明らかにする。
- 従来の標準的な条件で手溶接した場合と比較して、欠陥の発生量が半減することを目指す。

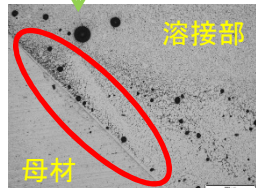
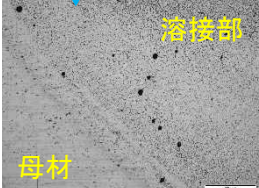
実施内容

① 従来の手溶接による標準的な条件での溶接実験

| | |
|---|-----------------------------------|
| 溶接: 3層3パス, 速度: 112mm/min 電流: 237A (速度と電流は各層の平均値) | BH: 約100個 /19.5cm ² |
|---|-----------------------------------|



溶接開始側にBHが多く発生した。



界面が曲線で母材の溶込み量が多いため、BHが少ない。

界面が直線で母材の溶込み量が少いため、BHが多く発生した。

界面を十分に溶かすことにより、BH低減に有効と考えた。
(溶接速度を下げ、電流を上げれば、界面を十分に溶かせる)

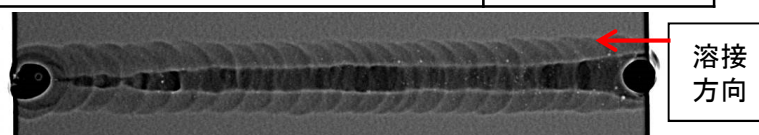
② 自動溶接システムによる溶接実験

| | | |
|-------------------------|----------------------------|--|
| 条件 1 | | |
| 速度: 200mm/min, 電流: 230A | BH: 約32個/17cm ² | |
| 条件 2 | | |
| 速度: 150mm/min, 電流: 230A | BH: 約9個/17cm ² | |
| 条件 3 | | |
| 速度: 150mm/min, 電流: 210A | BH: 約50個/17cm ² | |

溶接速度が遅く、溶接電流が大きい、[条件2]でBHが最も少なかった。

③ 手溶接による再溶接実験

| | |
|--|----------------------------------|
| 溶接: 3層3パス, 速度: 89mm/min 電流: 247A (速度と電流は各層の平均値) | BH: 約25個 /19.5cm ² |
|--|----------------------------------|



①の従来条件よりも、溶接速度を下げ、溶接電流を上げることにより、BHを4分の1に減らすことができた。

まとめ

- 従来の手溶接条件から、溶接部と母材の界面を十分に溶かすことが、BH低減に有効であると考えられる。
- 自動溶接システムで検証した結果、溶接速度が遅く、電流が大きい条件で、BHが最も少なかった。
- 手溶接における再実験において、溶接速度を下げ電流を上げることにより、BHの数を4分の1に減らせた。

ご来場の皆様へ

問い合わせ先: 栃木県産業技術センター 機械電子技術部 TEL 028(670)3396

- 溶接部のX線撮影, 金属組織観察, 金属中の水素濃度の測定など, 依頼試験や機器開放で対応可能です。

