

焼結ステンレス材料の TIG 溶接への試み

金属粉末射出成形法は、小型で複雑形状の金属部品の量産加工法として有望視されており、すでに医療機器部品、民生用品など様々な分野で適用されています。最近では自動車部品へも展開され、その期待される市場の大きさから脚光を浴びています。

一方、金属粉末射出成形法を応用したインサート成形による複合化や接合成形などに関する研究は行われていますが、焼結材料の接合に関する報告事例は少ないのが現状です。

そこで、付加価値の高い製品開発を行うため、金属粉末射出成形法で作製した焼結ステンレス材料を用いて TIG 溶接による接合を試み、接合体の組織観察と X 線非破壊検査を行いました。

供試材は、ステンレス鋼の SUS304L 粉末(平均粒径 $9.9\mu\text{m}$)を用い、ポリプロピレン - ポリスチレン - アクリル樹脂系のバインダを 44.9vol% 添加し、連続混練押出装置よりペレット状の射出成形用コンパウンドを作製しました。

射出成形は、ショートショット実験により最適な条件を見出し、 $45 \times 45 \times 3.5\text{mm}$ の板状の射出成形体を作製しました。

射出成形体の脱脂は、窒素雰囲気脱脂炉を用いて行いました。常温 100 /h:80、2h 保持 10 /h:200 3 /h:300 5 /h:380

炉冷のプログラムで行い、窒素ガス流量は 3L/min としました。脱脂体の焼結は真空高温雰囲気炉を用いて行いました。焼結温度は、1300 まで 100 /h で昇温し、保持時間は 4h としました。

接合手法には TIG 溶接を用い、焼結体 / 焼結体、溶製試料(圧延 SUS304 鋼板) / 焼結体及び溶製試料 / 溶製試料の組み合わせで接合を試みました。また、いずれの試料も開先形状は V 形としました。溶接電流は 80A とし、Ar ガス流量は、トーチ、バックシールドともに 10L/min としました。接合後の評価は、接合部断面組織の状態を光学顕微鏡により観察し、X 線非破壊検査装置により内部欠陥の観察を行いました。

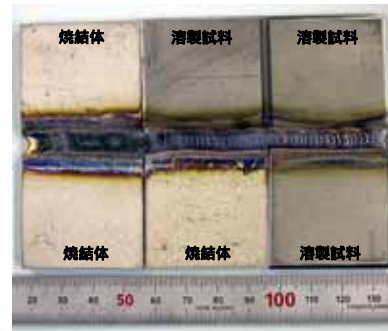
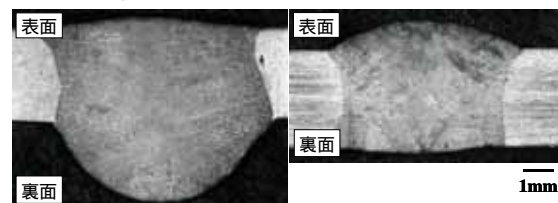


図1 TIG 溶接後の状態

図1に、それぞれの組み合わせの TIG 溶接後の状態を示します。同一溶接条件でありながら、溶製試料 / 溶製試料に比べ焼結体 / 焼結体では溶け込み量とビード幅が大きくなる現象が観察されました。



焼結体 / 焼結体 溶製試料 / 溶製試料

図2 溶接部の断面組織

図2に、溶接部の断面組織を示します。溶製試料 / 溶製試料の場合に比べ、焼結体 / 焼結体では裏波が大きくなる現象が見られました。これは焼結体の相対密度が 97.2% であることが影響したと考えられます。

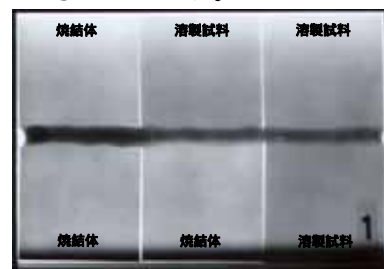


図3 X線非破壊検査の結果

図3に、図1で示した各接合体の X 線非破壊検査の結果を示します。いずれにおいても接合部には割れやブローホールなどの内部欠陥は見られませんでした。

今回の実験により、焼結体の溶接への可能性を見出すことができ、これまで限定されていた用途の拡大が期待されます。



工業技術部 加工技術室 古澤秀雄 (hideo_furuzawa@pref.aichi.lg.jp)

研究テーマ：射出成形焼結材料の接合技術に関する研究

指導分野：金属粉末射出成形、溶接技術