

# ホットプレスを用いた拡散接合

## 新たな接合技術で微細・複雑・3D 流路を実現

### 1. 開発の目的

拡散接合は JIS Z3001 に「母材を密着させ、母材の融点以下の温度条件で、塑性変形をできるだけ生じない程度に加圧して接合面間に生じる原子の拡散を利用して接合する方法」と規定されている接合方法である。

部材同士の変形を最小限に抑えて接合することができるため、微細な形状を持つ部品の接合や、溝を切った薄板を多数積層することにより、複雑な内部流路を持った製品の製造が可能である。モバイル機器や車載用電子機器のペーパーチャンバやヒートシンクなどの放熱部品、任意の 3 次元流路をもつ金型、エッチング処理をした薄板同士を積層し接合した微小な流路をもつ熱交換器（マイクロチャンネル熱交換器）の製造技術として期待されている。

本開発では、上記製品の作製の第一歩として、金属・セラミックス・複合材料などを拡散接合・ろう付可能な接合用ホットプレスのテスト機を、当社熱処理テクニカルセンター（所在地：岐阜県各務原市テクノプラザ二丁目 14 番地）に設置し、接合品の試作を試みた。

### 2. 開発の内容

当社では、高温・真空下で処理品を加圧成形するホットプレスの開発を行っており、1984 年の 1 号機以降、大型化・高面圧化・生産性の向上などのユーザーの要求に対応するため、開発、改良を行ってきた。

写真 1 に、当社が開発した接合用ホットプレスの外観写真を示す。炉内と接合面の不純物を取り除き接合しやすい環境を実現する真空炉の中に、1000℃以上の高温に耐える加熱室を設置している。この加熱室内にプレス軸が貫通されており、加熱室内を真空に引き、温度を 1000℃などの高温にし、プレスをして拡散接合を行っている。



写真 1 当社が開発した接合用ホットプレス

本試験では、温度、押力、接合時間、材料表面粗さなどのパラメータを変化させた試験を実施し、断面マイクロ組織観察、引張試験、超音波探傷試験を行い、接合性を評価した。

### 3. 開発の成果

接合試験結果の一例を示す。図 1 は、接合材の断面マイクロ組織観察写真である。面圧を上げることで、接合部のポイドが消失する様子が確認された。拡散接合材の引張強度を図 2 に示す。面圧を上げることで、母材と同等強度を得られることが確認された。

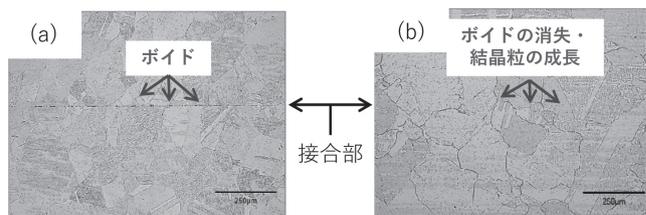


図 1 (a) 低面圧、(b) 高面圧での接合面の光顕写真

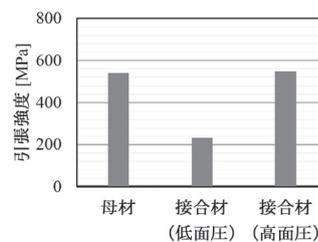


図 2 母材および接合材の引張強度

拡散接合技術は世間的には認知度が低く、潜在ニーズ、革新的な適合先があると考えている。当社は装置メーカーである情報網を生かし、拡散接合処理会社の橋渡し役を担いながら用途開発を進め、拡散接合業界全体の拡大を目指す。

Al 材、Cu 材、金型材、Ti 材の接合試験、異材の接合試験（SKD 材と Cu 材の接合例を写真 2 に示す）も実施しています。サンプルテストを承っていますのでご連絡ください。



写真 2 SKD 材と Cu 材の接合ブロック

株式会社 IHI 機械システム 東日本営業部

TEL. 03-6204-8455

E-mail: ims007@ims.ihi.co.jp

https://www.ihi.co.jp/ims/