

ホットプレスを用いた拡散接合プロセスの開発

中野渡 功 (なかのわたり いさお) 株式会社 IHI 機械システム 新事業推進部 主査
小西 博之 (こにし ひろゆき) 株式会社 IHI 機械システム 新事業推進部 主査
河合 拓也 (かわい たくや) 株式会社 IHI 機械システム 新事業推進部

要約 脱炭素社会に向けて、個々の機能を損なわずに全体として新しい機能を発現させる材料の需要の高まりから、精密接合、異材接合が可能な“拡散接合”が近年注目を集めている。当社では40年近く前から、拡散接合用途のホットプレス装置を提供してきた。1軸のワークゾーンとして(L)500×(W)500×(H)500サイズを基本とし、均熱性と均圧性を確保したまま生産性を向上する装置改良、およびプレス軸数を増やして生産性を向上させた多軸炉や連続炉の提案等を進めている。また、装置提案と合わせて、接合品質を担保したまま条件緩和できる接合プロセスならびにタクトタイム改善の提案を行なうことで、脱炭素を睨みながら、お客様に最適なソリューションを提供している。

1. はじめに

脱炭素社会に向けて、個々の機能を損なわずに全体として新しい機能を発現させる“材料の高度利用”といった観点から、精密接合、異材接合が可能な“拡散接合”が近年注目を集めている。技術としては古くから存在している手法ではあるが、そのユニークな特徴と世の中のニーズがマッチしつつあり、本技術の見直しが進んでいるものと考えている。今回はその拡散接合の基礎と、拡散接合に必要な装置の動向について報告する。

2. 拡散接合とは

2.1 接合技術における拡散接合の位置づけ

ものづくりにおいてモノとモノを組み立て、繋ぎ合わせる接合技術は無くしてはならないものである。それに伴い数多くの接合方法が開発されているが、それぞれ利点と欠点があり、材料や使用環境などに合わせて最適な接合方法を選択する必要がある。

拡散接合は接合方法の分類としては、接合する母材間を材料的に一体化する材料的接合に分類され、その中でも固相接合の一種に位置づけられる(図2.1-1参照)。固相接合とは、接合時に溶融することなく、

固相状態同士で接合する手法である。次項以降に、拡散接合の定義や原理、特徴などを記していく。



図2.1-1 拡散接合の位置づけ

2.2 拡散接合の定義

“拡散接合”はJIS Z3001にて、「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。拡散溶接や熱圧着とも呼ばれている。加えて、ISO/TR 25901-3中にも“diffusion welding”として同様の定義がなされており、diffusion bondingやdiffusion joiningも良く使用されており、世界でも広く利用されている。