

液相拡散接合のモデリングとシミュレーション

広島大学工学部第一類

篠崎 賢二

MODELING AND SIMULATION OF
TRANSIENT LIQUID PHASE DIFFUSION BONDING

by Kenji SHINOZAKI

溶接割れの発生などで溶接が困難とされている、Ni基超耐熱鋳造合金などの接合に液相拡散接合法が使用され、例えば、ガスタービン用ブレードのような精密鋳造部品の接合等に適用されている。本接合法では、原理的には、無加圧で、母材と同等の組織を有する接合継手が得られ、しかも面接合が可能なことから、近年、本接合法は、鉄鋼材料のような普通一般的な材料の接合法としても注目されつつある。本接合法の接合過程には、インサートメタルによる母材の溶解過程、一定温度のもとでの接合部の凝固過程（等温凝固過程）、接合部と母材部の合金元素の均一化過程が含まれており、インサートメタルの開発や適正な接合条件を得る上で、諸過程のモデリング及びシミュレーションが必要となる。

本セッションでは、液相拡散接合のモデリング並びにシミュレーションに関する研究の現状について述べる。

固相接合加工のモデリングとシミュレーション

東京工業大学 高橋 邦夫

MODELING AND SIMULATION OF SOLID STATE JOINING PROCESSES

by Kunio TAKAHASHI

接合条件を最適化したり接合の極限を追求するには、接合を支配する機構を物理的に理解することが不可欠である。接合に対する必要条件は、(1)密着（真実接触）および(2)密着部の原子間結合が達成されている事である。強度を議論するには、破壊の機構をも物理的に理解する必要がある。金属や融点直下のセラミックスでは、完全密着が接合の必要十分条件となる。固相において密着に寄与する機構は変形と拡散に大別される。さらに、変形は塑性変形とクリープ変形に分類され、拡散は体積拡散、粒界拡散および表面拡散に分類される。変形機構が支配的であるにも関わらず拡散接合と称せられる場合がある。接合面に垂直方向の拡散は材料同士の密着には直接寄与しない。接合面に平行な方向の拡散が重要である。

固相の拡散機構および変形機構については理論が確立している。それを用い、様々な固相接合加工に対するモデルが提案されている。固相焼結、固相接合、ホットプレスによる繊維強化材料（FRM）の作製などについて解説する。