

抵抗溶接のモデリングとシミュレーション

大阪大学 工学部

松山 欽一

A Modelling of Resistance Welding Phenomena and
its Numerical Simulation
by Kin-Ichi MATSUYAMA

抵抗溶接ではアーク溶接の陰極・陽極部のような未だ機構解明が不十分というような部分を含まないため、原理的には、溶接電流の供給源となる電極と被溶接材間の接触状況および被溶接材間の接触・通電状況さえ接触問題として正しく推測・計算できれば、後は、電流場に対するラプラス方程式と電極を含めた全体場に対する熱伝導方程式を三次元問題として解くことにより正確な溶接部形成状況を推算できる。しかし、適用高精度を上げるためには、フロートストレスを含めた高温域での温度依存性や相転移を考慮した各種物性値とその物理的な意味をよく理解しておくことが必要となる。ここでは、抵抗スポット溶接を例に、溶接現象モデリングの現状とその数学モデル、境界条件までもが時間的に変化する非定常数値シミュレーションの要点、シミュレーションの適用精度、適用例と利用の効果などについて述べる。

接合材の温度場とろうの間隙浸透挙動
～ろう付現象のモデリングとシミュレーション～

金属材料技術研究所

平岡和雄、雀部謙

SIMULATION FOR BRAZING GAP PENETRATION OF FILLER METAL
by Kazuo HIRAOKA and Ken SASABE

ろう接施工は、複雑でかつ種々の形状を持つ接合部に対して適用されることが多い。これらのろう接の成否は、被接合材をどのように加熱すべきかが重要になる。しかしこの点に関しては、施工者のノウハウに強く依存するのが現状である。ろう接現象においては、ろうの浸透性やそれに伴うろう-接合材界面での合金化による材料の変質などに関して多くの研究が成されているが、継手部の被接合材の温度分布とろう材の熔融・間隙浸透挙動が施工上最も基本的な問題である。そこで、ここでは、どのように加熱するのが適正であるかを熱伝導理論に基づくシミュレーションによって把握することを試みた。

ろう接現象のモデリングにおいて最も特徴的なことは、ろうが接合間隙に毛管浸透し、その結果継手部の境界条件が時々刻々変化していく過程にある。この過程における継手部の温度場の変化とそれに伴うろうの浸透挙動を巨視的な立場からモデリングし、その検証結果と今後の問題点に関して紹介する。