

(221) 金属の溶解過程におよぼすガス吹込み効果のホットモデルによる研究

大阪大学工学部 ○谷口 滋次 近江 宗一 大学院 石裏 真治(現 中山製鋼)

1. 緒言 前報の水モデルによる研究⁽¹⁾に引続き今回は、Al球-純Al浴系とAl球-シルミン浴系を用い、熱および物質移動に関してガス吹込み攪拌の効果も、実験的に得られた伝熱係数および物質移動係数により評価した。

2. 実験方法 実験装置の概略を Fig. 1 に示す。試料球は純Al、試料浴としては純Al、Al-6%Si、Al-11.49%Si浴をそれぞれ約1.8kgづつ用意した。浴の容器は内径80mm 深さ200mmの黒鉛のつぼで加熱にはシリコンヒーターを用いた。次に、外径6mm 内径2mmの石英ガラス管をガス吹込みランスとし、その先端を絞って外径2.5mm 内径1mmのノズルとした。炉内雰囲気および吹込みガスは市販の超高純度Arである。純Al地金を溶解後金型に鑄造してAl球を作製した。その直径は23.8mmで、中心まで直径3.5mmの穴をあけネジを切ってステンレス支持棒の一端に固定した。

溶解実験ではAl球をノズル直上、浴表面から深さ30mmの位置に浸漬し、所定時間経過後引上げて、重量を測定し球相当半径を求めた。さらに数学モデル⁽²⁾を用い、実験結果にパラメータフィティング法を適用して伝熱係数および物質移動係数を求めた。

3. 実験結果 Fig. 2 に純Al浴(浴温680°C)中に浸漬したAl球の半径の時間的変化をArガス流量をパラメータとして示した。また得られた伝熱係数hも示した。

これによると吹込みガス流量の増加とともに伝熱係数が増大することがわかる。これに応じて溶解速度も上る。Fig. 3 にAl-6%Si浴中での溶解挙動を示す。上と同様にガス流量の増加とともに溶解速度も上る。この場合熱移動と物質移動が同時に関与するが、純Al浴で得られた伝熱係数が同一ガス流量下ではAl-Si浴でも妥当であると仮定するとパラメータフィティング法により物質移動係数が求まる。この値もガス流量の増加とともに増大することがわかった。

4. 結言 Arガスで攪拌されている純AlまたはAl-Si浴中でのAl球の溶解挙動を測定することにより、伝熱係数と物質移動係数がガス流量の増加とともに大きくなることが明らかになった。

文献

- (1) 谷口, 近江, 石裏, 山内, 鉄と鋼, 67 (1981), 12, S 215.
- (2) K. Schwerdfeger, et al., Int. J. Heat Mass Transfer, 21 (1978), 341.

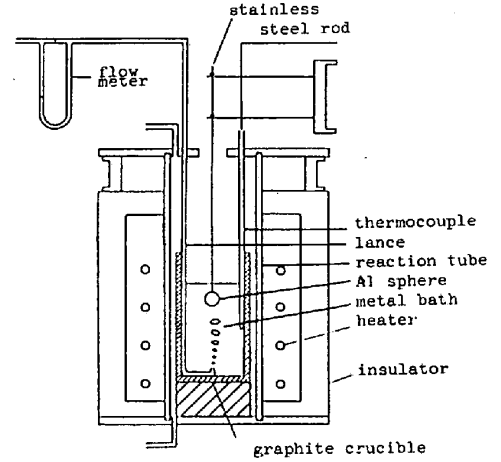


Fig. 1 Schematic representation of the experimental assembly.

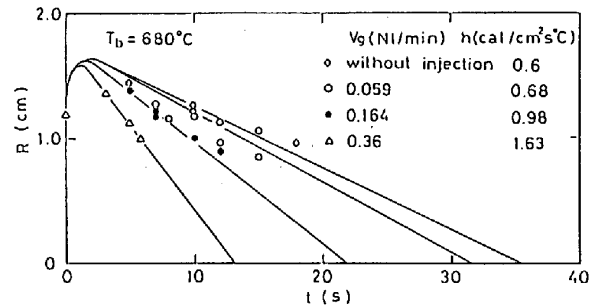


Fig. 2 Variation in the radius of specimen sphere in the bath agitated by argon gas injection with time.

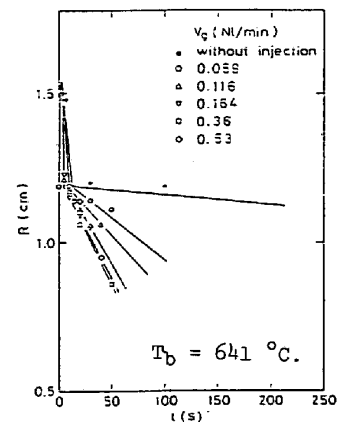


Fig. 3 Variation in the radius of the specimen sphere melting in Al-6.0% Si bath with time.