

(2)

溶損熱流束におよぼす試料の熱伝導率および融点の影響

(羽口溶損に関する実験的研究, Ⅲ)

後藤合金株式会社

鶴飼直道

上野晴信 ○塚本守

1. 緒言 前報⁽¹⁾⁽²⁾において溶損熱流束におよぼす冷却水速度およびサブクール温度, 試料の肉厚および材質の影響を求めた結果, 冷却水速度およびサブクール温度が大きくなると溶損熱流束は, 高い値を示し, 冷却水速度が 1 m/sec の場合, 肉厚が 5 mm のとき, 溶損熱流束は低い値を示し, 15 mm , 25 mm , 35 mm の肉厚においてはほとんど差はなかった。冷却水速度が 16 m/sec の場合, 溶損熱流束は材料の肉厚にほとんど影響されない。また冷却水速度が 1 m/sec , 16 m/sec において溶損熱流束は, OFHC, 羽口銅においてほとんど差は見られぬが, ABC2は低い値を示すことがわかった。このため我々は, 前報と同様な実験装置を用いることにより, 溶損熱流束におよぼす試料の熱伝導率および融点の影響を調べた。

2. 実験方法 実験装置は前報と同様なものを使用した。溶損熱流束におよぼす試料の熱伝導率および融点の影響を調べるために, 純Al鋳物, BS P3, SS41, Ti の4種類を使用し, 実験式を求めるとともに前報の OFHC, 99.7% 羽口銅, ABC2も用いた。試料の肉厚は全て 15 mm とした。冷却水速度は $3.5, 6, 10, 14\text{ m/sec}$ の4種類とし, サブクール温度は約 $75\sim 120^\circ\text{C}$ の間で変化させた。実験方法は前報と同様であり, 溶損熱流束は準定常状態における温度勾配から算出した。

3. 実験結果 前報と同様に各材質について, 溶損熱流束におよぼす冷却水速度およびサブクール温度との関係から, 実験式を求めた。図1は結果の1例で純Alの実験式 $q_{Bo} = 5.31 \times 10^{-4} \Delta T \times V^{0.45}$ から求めた溶損熱流束と実験値を比較したもので, 実験式の適合度は 45° の線に全点一致したとき 100% である。この結果 $\pm 15\%$ でほぼ適合した。各材質の実験式 $q_{Bo} = a \times \Delta T \times V^b$ の項 a をその試料の熱伝導率と融点でまとめた結果, $a = 1.75 \times 10^{-3} \times \lambda^{0.64} + 5.6 \times T_m - 2400$ を得た。これについては一定値であった。図2は実験式 $q_{Bo} = (1.75 \times 10^{-3} \times \lambda^{0.64} + 5.6 \times T_m - 2400) \Delta T \times V^{0.45}$ から算出した値と実験値を比較したもので, ABC2の 1 m/sec , 16 m/sec , 羽口銅の 1 m/sec において, 実験値が計算値よりも高い値を示した。

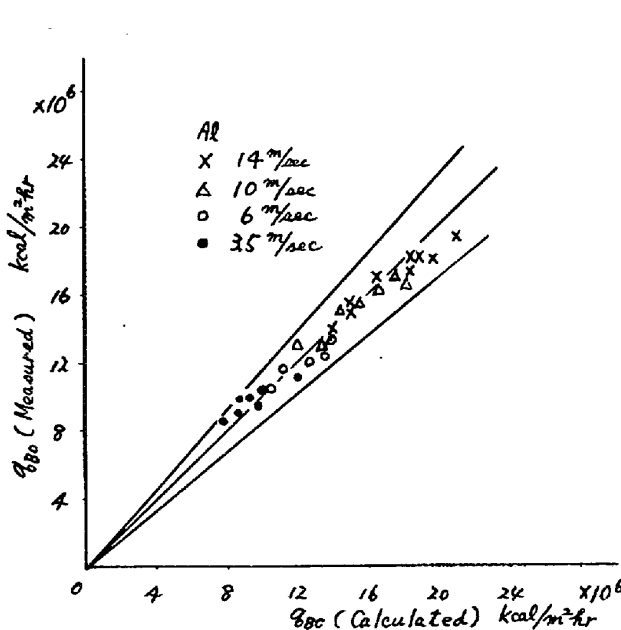


図1 計算値と実験値の比較

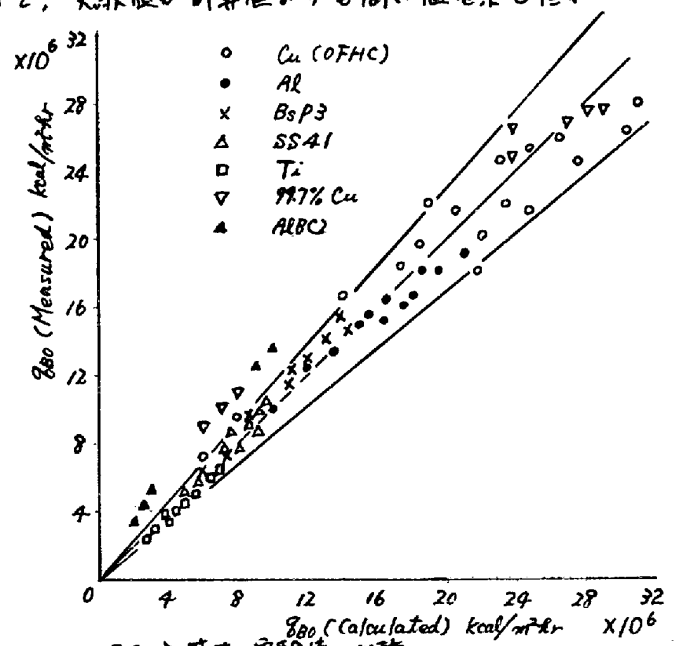


図2 計算値と実験値の比較

文献 (1)(2) 鶴飼, 上野, 井上; 本誌