

(170) 6.5 Ton 鋳塊の凝固計算について

大阪大学工学部 ○山田光矢 大中逸雄 福迫達

1. 緒言 従来、鋳塊の凝固計算について、いくつかの報告がなされているが、1次元のものや円筒状の簡単な形状の鋳塊についての計算が多く、多少複雑な形状の鋳塊になると報告は少ない。また、鋳型-鋳物間の熱抵抗などは計算で求める事は困難であり、これについてのデータを提供することは有意義であろう。ここでは、ピストン棒用の6.5ton鋳塊の金型鋳造の実験結果をもとにして、直交分割による差分近似計算結果について報告する。

2. 計算方法 基礎式として円筒座標による2次元熱伝導式を用い、境界条件式はZ方向、r方向の熱収支より導いた。式の数は全部で73ヶとなり、大阪大学大型計算機センターのNEAC-700を用いて、計算を行なった。図1に実際の鋳型の形状、およびモデル化した形状を示す。この鋳塊、および鋳型をr方向に均等に分割し(径方向の分割の幅=25mm)、時間間隔は2秒とした。また、鋳型物性値、鋳型外側熱伝達率は一定とし、鋳物熱伝達率、鋳物温度伝達率は温度の関数にし、潜熱は比熱に変換した。初期条件として、溶湯初期温度は1534℃、鋳型初期温度は100℃均一とし、注湯時の温度変化と湯の動きは今回は考慮していない。

3. 結果 および検討 鋳物-鋳型間の接触熱抵抗を図2下方に示すような時間の関数とした場合の計算値と実験値との比較を図2に示す。実験は日立造船築港工場において行なったもので、測温は、外径27中のアルミナ複合保護管を使用した熱電対によった。鋳種はSF45(02c)である。図2から、底部では比較的、計算値と実験値は一致しているが、上部ではかなり異なっている。これは鋳物および鋳型トップを断熱としてしていること、鋳型外側熱伝達率および、鋳物-鋳型接触熱抵抗を場所に対して一定としてしていることなどの原因によるものと思われる。図2の計算時間は15分(3.5時間)であり、特にPQ部(図1)でZ方向の分割を細かくする場合には、計算時間はさらに長くなる。これらの点についての検討は当日発表したい。

