

(192) 薄肉鑄鉄の組織におよぼすCuおよびSn添加の影響に関する基礎的研究

関西大学 教授
関西大学大学院

工博 津田昌利
○西島光考

1. 緒言: 著者らの一人はかねてより鑄鉄の薄肉鑄物製造に関する研究を進めてきたが、その第一報はすでに報告し(鑄物, 39(1967)4, 343), 同報においてCr, VおよびSi添加の効果を究明した。

薄肉鑄鉄鑄物における問題点は溶湯の流動性と冷却能が大きくなることによるチルの発生および基地のフェライト化である。湯流れを良好にするためあえてC量を多くし黒鉛を多量に介在させる目的でCを4.5%, Siを2.4% (CE=5.3) のように過共晶組成としこれを以下使用する鑄鉄の基本組成とした。基本組成の鑄鉄に黒鉛化促進元素であるCuを0.1, 0.5, 1.0, 2.0, 3.0および4.0%と種々の割合に添加してチル化防止に備え, またパーライトを安定化するSnを0.01, 0.05, 0.1, 0.15および0.2%と種々変化させ基地のフェライトを微細なパーライトとするなど強靱な鑄物を溶製するために添加した。鑄型には図1に示す楔型のシエル鑄型および金型を使用し, とくに金型による検討を重視した。

2. 実験方法: 76kwシリコンITT炉中にアルミナセメントでライニングした1号黒鉛ルツボを納めた。最高加熱温度を1550℃とし所定の溶湯調整を行ない1420℃で図1のシエル鑄型および金型(塗型剤としてZnOとアルコールの懸濁液を使用)に鑄造した。以上のように溶製した楔型試料を破断し, ①破面観察, ②チル深さ測定(本報でのチル深さは図2に示すBの幅で表現した), ③硬さ測定および④顕微鏡組織観察などを行なった。

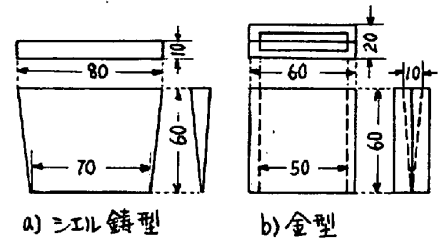


図1. 鑄型形状

3. 実験結果: ①Cuを種々変化させ添加した場合, 金型鑄造試料はシエル型鑄造試料に比べその冷却能の差により破面は緻密になり, Cu量が増加すると幾分粗く, そのチル深さは小となる傾向を示し金型でのそれはシエル型の約2倍を示した。また図2に示すAとBの差はシエル型ではほとんど生じないが金型では大きく金型鑄造の特徴といえよう。硬さはCu量が約2%までは上昇する傾向を示しそれ以上では減少する傾向を示し, このことはパーライト地が多くなりそれ以後はフェライト地の量が増加することに対応しており, 黒鉛の粗大化も認められた。

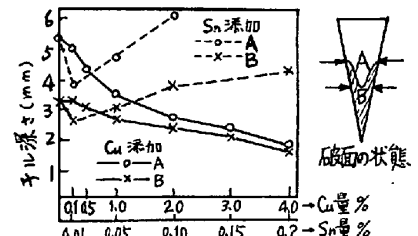


図2. Cu量およびSn量とチル深さの関係(金型)

②鑄鉄の組織におよぼすSnの影響は適当な添加量が約0.01~0.02%といわれている。本研究ではあえて0.01~0.2%と多く添加して基礎実験試料とすることにした。破面はCuの場合と同様になったがSnの増加による変化は顕著に認められなかった。またチル深さはシエル型試料ではSn量による変化は認められなかったが金型ではその増加により大となる傾向を示し, AとBの差も増大する傾向を認めた。Snの増加により硬さは大となったがこれは組織に対比すると黒鉛の微細化, フェライトのパーライト化およびパーライトの緻密化に関連がある。③Cu, Snを併用添加した場合, 一般に破面は緻密になる傾向を示し, チル深さは各々単独の場合より大となった。これはCu, Snの相乗効果が大きいことを示す。また組織はSnの効果が現われCu量に関係なく全てパーライト地となった。

4. 総括: ①Cu量の増加に伴ないチル深さは小となるが, 組織はCu:約2%以上になるとフェライト地が現われる傾向になる。②Snの添加でチル深さへの影響は顕著でないが, 基地組織は緻密なパーライトとなる傾向を示す。③Cu, Snを併用添加するとチル深さは幾分大となるが, 組織は全て緻密なパーライトになる。