

(117) 鋁鑄物の鑄造組織と機械的性質

九州工大 工博 大和田野利郎 ○江原隆一郎

久留米工業学園短大 浅田明弘

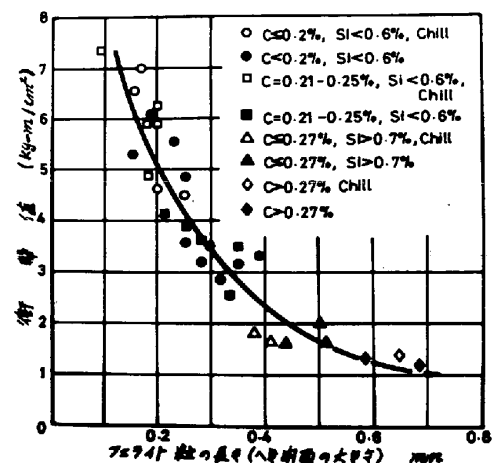
九州工大学生 高尾裕次

1. 緒言: 鋁鑄物は 鑄造のままでは、その組織が粗大化していて機械的性質が劣ることはよく知られている。そのために、通常、鋁鑄物は焼鈍または焼準などの熱処理を施して組織を微細化し、機械的性質を向上させてから使用される。しかし、鋁鑄物の鑄造組織はその組成や冷却速度によって変化するので、機械的性質もまた変化すると考えられる。そこで、鋁鑄物の冷却中の変化と衝撃値および液れ強さとの関連性について実験を行なったので報告する。

2. 実験方法: 下面に冷し金を当てた、 100×60 断面、高さ 130 mm の C, Si の異なる鋁鑄物を鑄込み、冷し金に接した部分、砂型に接した部分および鑄物中心部から試験片を切出し、シャルピー衝撃試験を行なった。また、直径 22 mm 、長さ 60 mm の小型鑄物について、凝固後の冷却中における組織の変化を調べた。さらに、上部断面 60×100 、下部断面 60×15 長さ 500 mm の鋁鑄物から切出し、衝撃試験片のき裂を走査型電顕を用いて観察した。液れ試験は C 量の異なる 280×130 、厚さ 12 mm の鋁鑄から中央に直径 1.5 mm の丸穴切欠を有する試験部最小寸 20 mm 、長さ 52 mm 、厚さ 6 mm の板状試験片を作製し、島津製曲げ液れ試験機 (10 kg-m) を用いて行なった。なお、応力型式は完全両振り、繰返し数は 2000 回とした。

3. 実験結果: a) 衝撃試験結果 鑄造のままの鋁鑄物の衝撃値は、冷し金に接した部分で最も大きく、砂型に接した部分、中心部の順に小さくなる。組成では、 $C + \frac{1}{4} \text{ Si}$ の値が $0.2 \sim 0.3$ 付近で衝撃値が最大となり、荷重-時間曲線の解析から 衝撃エネルギーの大部分はき裂の発生に費されていることがわかった。走査型電顕による破面観察では C 量の低い、衝撃値の比較的大きい試験片の切欠近傍に延性破面が観察された以外は破面のほとんどがリバー・パターンを示し、脆性破面であることが認められた。

しかも、フェライト粒の長さ l とへき開面の大きさ A は等しく、図 1 に示すように、これ等の値と衝撃値との間には反比例の関係があることがわかった。また、衝撃試験片の側面を研磨腐食しておいて、小衝撃を加えながらき裂の進展を観察すると、き裂が板状フェライトに沿って進展していることが認められた。小型鑄物による凝固後の冷却中のマクロ組織には顕著な変化は認められなかったが、オーステナイト粒は凝固終了直後においてマクロ組織とよく一致し、その後冷却するに連れて、約 1200°C までオーステナイト粒の粗大化を生じている。また、ライデマン・フェライトの長さは凝固直後のオーステナイト粒の大きさの約 $30 \sim 50\%$ になることが認められた。b) 液れ試験結果 鑄造のままの切欠試験片の液れ限度は、C 量 0.17% および 0.27% で 12 kg/mm^2 、 0.40% で

図1 フェライト粒の長さ l と衝撃値との関係

14 kg/mm^2 となり C 量の高いものが約 20% 増加した。これら同一化学組成の鋁鑄を 950°C で 12 時間加熱後空冷した焼準試験片の液れ限度は、C 量 0.17% で 15 kg/mm^2 、 0.27% で 17 kg/mm^2 、 0.40% で 16 kg/mm^2 となり鑄造のままのものより向上した。しかしながら、時間強さについては焼準による向上はほとんど認められなかった。