

半凝固ダクタイル鋳鉄成形法の開発

東北大学 ACS センター ○糸藤春喜 東北大学 板村正行
 (株)ツチヨシ産業 枝根和也, 黒川豊, (株)エヌ・シー・ロード 山口正人

1. 緒言

半凝固・半溶融成形法は、アルミニウム合金やマグネシウム合金で、既に実用化されている。鋳鉄への適用事例も進みつつあるものの、チルが生成する場合が多く、黒鉛化熱処理なしには使えてないのが現状である。

本研究では、ダクタイル鋳鉄の溶湯を低温鋳込みにより鋳型内で半凝固状態とし、無チル成形する製法の開発に取り組んだ。対象は、実用量産品とした。

2. 実験方法

先ず、重力下で半凝固金型鋳造を試み、チルや引け巣生成の程度、鋳肌、寸法精度等の鋳造性を確認した。

25 kg 高周波誘導炉に元湯を溶製し、スーパーヒート後、CO/SiO₂ 臨界平衡温度以下 -15°C でプランジャーにて炉内球状化処理を実施した。球状化剤は、低 N 系 Fe-Si-3Mg を用いた。その後、Ca 系 Fe-75Si にて出湯流接種を行った。鋳込み溶湯の目標化学成分を表 1 に示す。鋳込みは、接種から 2 分以内、取鍋温度が 1220°C を目標とした。工程は、フリー N 制御を意識したものとした。

図 1-(1) に示す鋳造方案のナックルを、鋳込み供試材とした。鋳込み重量は、約 5.3 kg である。金型は、S50C にて製作し、基礎塗型と作業塗型を塗布した。予熱は、金型に内蔵のヒータにて行い、温度を 350°C に設定した。金型からの供試材の取出しは、500°C 以下とした。供試材は、外観、引け巣、マイクロ組織等を調査した。

3. 実験結果

ナックルの鋳放し外観を図 1-(2) に示す。極一部に湯回り不良やドロスカミが見られたが、全体的には、良好な形状が得られた。厚肉部を切断した結果、引け巣は皆無であった(図 2)。切断面 B のマイクロ組織を図 3 に示す。黒鉛粒数は、砂型量産品の 13 倍程度であった。チルの発生は、観察されなかった。鋳込み中の温度計測により、共晶温度直上で充填されたことを確認した。実体強度、及び加圧成形ピン効果等の詳細は、講演時に発表する。

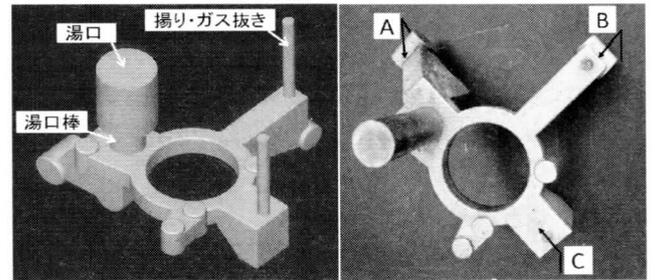
4. まとめ

フリー N 制御した溶湯を金型内で半凝固成形する技術の開発により、チルや引け巣のないダクタイル鋳鉄製のナックルが得られた。

今後、金型に低圧の加圧機能を持たせたコンパクトな鋳造機(Viva-Cast Machine)にて、ダクタイル鋳鉄鋳物の鋳造・成形を展開する予定である。

表 1 球状化処理及び接種後の目標化学成分(mass%)

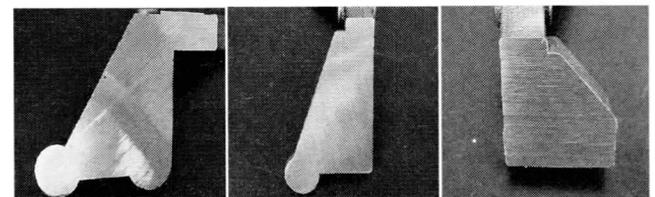
C	Si	Mn	P	S	F・Mg	T・Mg
3.50	3.30	<0.10	<0.020	0.010	0.015	0.025



(1) 鋳造方案

(2) 鋳放し外観

図 1 ナックルの鋳造方案及び鋳放し外観



(1) A

(2) B

(3) C

図 2 切断面の目視観察(図 1-(2) A,B,C)

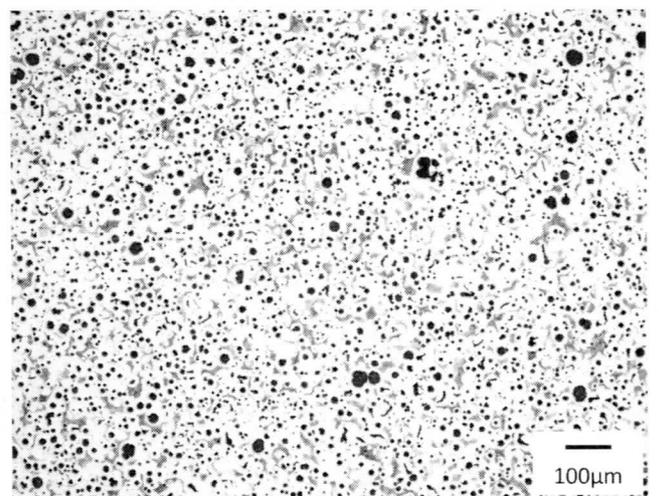


図 3 図 2 断面 B のマイクロ組織(黒鉛粒数; 1922 個/mm²)