

凝固制御した厚肉供試材の強度

(株)大田製造所 ○岩角圭太,芥子田賢,松下哲也
(株)ツチヨシ産業 枝根和也 東北大学 ACS センター 糸藤春喜

1. はじめに

凝固時間が 200 分を超えるような厚肉球状黒鉛鋳鉄は、黒鉛の粗大化、球状化率の低下、異常黒鉛の晶出等により、強度・靱性が大幅に低下する。このため、冷金を用いた凝固時間の短縮が必要となる。

本研究では、冷金重量率及び同面積率を各々従来の研究¹⁾の 1.4 倍にして、これらの冷却効果を確認した。

2. 実験方法

供試材は、モジュラス(M=V/S)10cm の 600mm 立方体とした。鑄型は、温泉津珪砂のフラン型とし、樹脂と硬化剤の添加量を各々 0.8%、40%とした。凝固時間は、冷金を重量率で 84%、同面積率で 69%設置して制御した(図 1)、図 2 に示す位置に K 型熱電対をセットし、凝固冷却カーブを測定した。各測定位置の近傍からの試験片を採取し、機械的性質及びマイクロ組織を調査した。標準供試材との相関を見るため、25mmY ブロックを同条件にて造型した。

元湯は、5t 中周波炉(200Hz)を用いて、高純度銑鉄、自動車プレス屑、Fe-75Si を配合して溶製した。溶解重量は 4.7ton とし、1500℃以上にスーパーヒートした後に、サンドイッチ法にて球状化処理及び接種を実施した。球状化処理は、Fe-Si-6.0Mg を 1.1wt%添加して行った。接種は、Ca 系 Fe-75Si を 0.4wt%とした。カバー材には、FCD のドライ粉を 1.0wt%用いた。

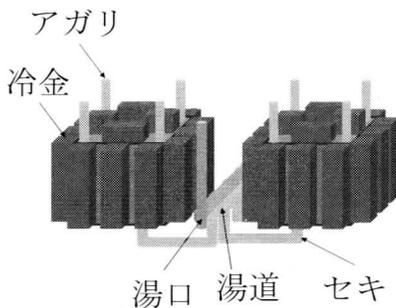


図 1 600mm 立方体供試材の鑄造方

3. 実験結果

溶湯処理後の取鍋化学成分を表 2 に示す。ほぼ目標通りの化学成分とすることが出来た。従来より冷金を大幅に増加させたにも拘わらず、凝固時間には、大差が出なかった。引張試験結果を表 2 に示す。引張強さ及び伸びは、供試材の表層は良好なものの、表面から内部に向けて低下する傾向を示した。このような位置には、チャンキー黒鉛が晶出していた。チャンキー黒鉛の形成は、多量の冷金を全面に配置したことにより、自己凝固膨張圧力を内部に閉じ込め

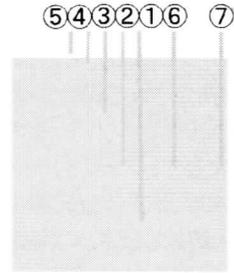


図 2 凝固冷却カーブ測定位置

過ぎたためと考えられる。

硬度及び衝撃吸収エネルギーについては、会場にて報告する。

4. おわりに

多量の冷金の全面配置は、帰って黒鉛形状を悪化させ、機械的性質に悪影響を及ぼす結果となった。

表 1 鑄込み条件及び取鍋化学成分

処理後経過時間 (分 秒)	鑄込温度 (℃)	化 学 成 分 (mass%)					
		C	Si	Mn	P	S	Mg
4'20"	1329	3.47	2.13	0.093	0.020	0.009	0.040
11'21"	1299	3.38	2.13	0.093	0.020	0.010	0.040
13'30"	—	—	—	—	—	—	—
16'10"	1274	3.30	2.12	0.092	0.021	0.010	0.041

表 2 供試材引張試験結果

処理後経過時間	試験片採取箇所	引張特性		
		引張強さ N/mm ²	耐力 N/mm ²	伸び %
—	目標値 ²⁾	300以上	200以上	8以上
4'20"	Yブロック①	383	260	29
11'21"	Yブロック②	386	260	23
13'30"	①300-450	327	260	6
	②300-300	314	260	6
	③300-150	311	253	6
	④300-0	371	260	25
	⑥150-300	363	260	21
	⑦0-300	363	260	20
16'10"	Yブロック③	386	260	28

参考文献

- 1) 糸藤, 榎谷, 田村, 李; 学振・鑄物 24, 報告書(2006)143
- 2) 桜井, 南: 鑄物 64,2(1992) 116