

凍結鋳型を用いた大型薄肉鋳物製造のための造型・鋳造技術の開発

担当部所 : 栃木県産業技術センター 材料技術部
共同研究者 : 錦正工業株式会社

背景

凍結鋳型は、従来の鋳型に比べ鋳型内の溶湯の流動性が優れることが実験で確認されている。昨年、流動性を生かした小型薄肉製品の試作研究を実施し、今後、大型の薄肉製品を鋳造するためには、凍結鋳型に適した鋳造方案や、鋳造条件の検討が必要になる。

本研究では、200mm×200mm、目標肉厚2mmの板状試験片を鋳造するため、汎用の冷凍庫を利用した効率的な鋳造型条件及び、鋳造方案形状を評価・検討を行った。

薄肉の鋳造品例



出典: (株)大同キャスティングスHP



出典: 錦見鋳造(株)HP

研究目標と結果

研究目標

- 大型の凍結鋳型の作製条件を確立する。
- 薄肉製品が鋳造可能な鋳造方案、鋳造条件を確立する。

実施内容

① 凍結鋳型の作製

凍結鋳造型条件

砂	添加水分量 (wt%)	凍結温度 (°C)	凍結時間 (h)	鋳型強度
砂			3	×
けい砂	5	-30	6	○
			15	○

試験片形状: 200mm x 200mm

試作型1 下型

短時間の凍結で鋳造に使用可能な鋳型強度が得られた。

③ 鋳造条件の検討

試作型2 下型
厚さ1.5mmのテフロン樹脂を試験片部に貼り付けて作製

金属組織観察試料 鋳造条件

	C (mass%)	Si (mass%)	注湯温度 (°C)	チル
A	3.8	2.4	1390	有
B	3.8	2.4	1415	微量

鋳造条件

堰の本数	吐かせ	注湯温度 (°C)	湯口カップ
2,1	先端全て	1390~1439	有、無

鋳造条件と溶湯充填率の関係

注湯温度、注湯速度が上昇するに従い充填率も上昇する傾向を示した。

注湯温度と肉厚には相関は認められなかった。

低温で鋳込んだ試験片にチルが確認されるため、金属組織は冷却に影響を受けると考えられる。

② 鋳造方案の検討

堰の本数と吐かせの幅を検討

堰の本数の検討

吐かせの幅の検討

無 中央1本 先端全部

モールドシールを用いて堰、吐かせなどの鋳造方案を配置

鋳造した試験片

鋳造は、FCD450相当の化学成分の球状黒鉛鋳鉄を用いた。

鋳造条件

堰の本数	吐かせ	注湯温度 (°C)
4,2,1	無,中央に1本,先端全部	1410~1418

200mm×200mmの試験片の溶湯が充填された割合で評価

方案形状と溶湯充填率の関係

堰の本数が少ない鋳型及び、吐かせのある鋳型の充填率が高くなる傾向を示した。

中央1本の吐かせの鋳型は、角部にガス巻き込みが起りやすい。

試験片先端のX線透視観察結果

湯道外観観察結果

溶湯通過量: 約4.0kg 注湯温度: 1422°C

溶湯通過量: 約1.2kg 注湯温度: 1437°C

試験片中でも最も溶湯通過量の多い湯道で鋳型の崩壊は確認されなかった。

まとめ

- 効率的な大型の凍結鋳型の造型条件を見出した。
- 大型薄肉試験片の鋳造に適した鋳造方案形状及び鋳造条件が得られた。
- 薄肉の鋳鉄の金属組織は、注湯温度に影響を受けることが分かった。

ご来場の皆様へ

問い合わせ先: 栃木県産業技術センター 材料技術部 TEL 028(670)3397

- 凍結鋳型鋳造法により球状黒鉛鋳鉄の薄肉化が可能です。
- 作業環境の改善、産業廃棄物(廃砂)の削減が可能です。

