

大物鋳物におけるひけ巣対策事例

(株) 宇部スチール
○糸藤 春喜

1. はじめに

大物FCDの引巣は、大別すると凝固及び鋳型ガスに起因するものとの2種類がある。このため、ひけ巣対策は、押湯や湯口系等の設計だけではうまくいかず、溶解、造型、鋳込み及び凝固冷却条件の設定を含む鋳造方案でなければならない。

また大物FCDは、粗悪な黒鉛組織により、内在欠陥の検出(UT)精度が低い場合がある。このため、高い検査精度の下でひけ巣対策結果を正確に確認するためには、黒鉛組織の調整も重要となる。

本講演では、ひけ巣対策事例と共に黒鉛組織の制御例についても紹介する。

2. ひけ巣対策方法

ひけ巣対策を検討する際の項目、設計指標、及びそのポイントを表1に示す。鋳物の形状、寸法、重量及び要求品質によっては、全項目の制御が必要となる。

3. ひけ巣発生傾向の高い鋳物形状

- (1)板鋳物(中央平面近傍、肉厚センタより上)
- (2)半割りケーシング(両側45°、肉厚センタ内側)
- (3)油圧シリンダ(内径加工面、特にコーナR面)

4. ひけ巣状ガス欠陥が発生し易い箇所

- (1)押湯ネック
- (2)吊管埋砂の上
- (3)湯流れ渦流部
- (4)鋳型ホットスポット部の近傍
- (5)揚がりの付根

5. まとめ

対策に当たっては、現象の理解による問題点の整理、及びPDCAの輪を確実に回すことが成功の鍵である。定着させるには、教育により、関係者の理解を得ることが重要である。

表1 厚肉FCDのひけ巣欠陥対策とそのポイント(含、検出精度の検討)

項目	設計指標	ポイント
鋳造方案	モジュラスM $M = V/S \geq 2.5\text{cm}$ 安全指数I* $I = M/F \geq 0.5$ 修正温度勾配 $G/\sqrt{R} > 0.7$ 揚がり 熱バラサ 湯口比 冷金 凝固時間 $D = 0.6Mc$, 又は $\phi 30 \sim 60\text{mm}$ $D = H = 4.8Mc$, $L = \text{片側 } 6 \sim 8D$ (1:2:4)むくり上げ 厚み=製品肉厚の1.0~1.5倍 < 200 分	}加工図・検査仕様と合わせて検討 液体収縮の許容、湧出の防止 バラサを引けさせない 噴水、鋳型への衝突不可 ひけ巣の移動可、ひけ巣の防止不可 短いほど、黒鉛組織良好
造 型	鋳型強度 $4.0 \sim 6.0\text{MPa}$ $>$ (浮力+共晶膨張圧) 丸枠、ピット込め 水性塗型、 $Ig.\text{loss} < 2.0\%$ ガス抜き ガス穴、通気度	}共晶膨張圧以上 }治具・鋳枠の統一、剛性の確認 }ガス発生量の低減・極少化
溶 解	化学成分 $C, Si, CE = 4.2 \sim 4.3\%$ スーパーヒート 不純物元素の低減 1770K 以上の過熱	黒鉛ドロソ無しにて、最大膨張量を得る 炭化物の生成防止 成分調整後、出湯前
鋳込み	処理～鋳込み時間 < 15 分 温度 $1590 \pm 20\text{K}$ 上昇速度 $20 \sim 30\text{mm}/\text{sec.}$	最少フェーディング(F・Mg、接種) 鋳込み後の液体収縮を最少 鋳型ガスの吸収を少なく
凝固・冷却	時間の把握 張気止め治具の取去り 実測、又は凝固シミュレーション 凝固終了後	鋳型チェック(型張り、ヒビ割れ) 早期取去り不可

*張博; 第142回全国講演大会概要集(2003)5月, P123.