

(1) 当該技術の現状

■定義

鑄造に係る技術とは、鑄型空間に溶融金属を流し込み凝固させることで形状を得る加工技術である。

■主な川下製造業者等の産業分野

自動車、工作機械、建設機械、家電、重電機器、環境機器等

■種類

鑄型：砂型鑄造法、金型鑄造法、特殊鑄造法

鑄造法：重力鑄造法、低圧鑄造法、高圧鑄造法、精密鑄造法等

■現状

設計・開発の技術では、CAD/CAM/IT技術等を活用した設計等、材料関連技術では、材料不純物除去、不純物感受性緩和技術、材料機能化技術、天然砂の代替技術等、生産技術では、新球状黒鉛鑄鉄の溶解、複雑形状部品の一体成形技術、ニアネットシェイプ技術、新造型法(凍結鑄型、多糖類中子、スチーム中子等)等の開発が進んでいる。

(2) 当該技術の将来の展望

今後の重点的課題として、設計・開発の技術では、鑄型内への砂の充填シミュレーション等、材料関連技術では、材料の不純物除去あるいは不純物感受性緩和技術の高度化、生産技術では、マンガンを除去する溶解プロセス、作業環境改善につながるパワーアシスト技術、上・下砂鑄型をプレスして鑄造する砂型プレスキャスト法の実現等が挙げられる。さらに、工程管理及び品質保証技術の観点から、製品の個別識別並びに製造履歴の照会を可能とするトレーサビリティ技術の開発も求められている。

(3) 川下分野横断的な共通の事項

①川下製造業者等の共通の課題及びニーズ

- ア. 長寿命化
- イ. 高機能化
- ウ. 複雑形状化
- エ. 小型化・軽量化
- オ. 環境配慮
- カ. 低コスト化
- キ. 短納期化
- ク. 美的価値の追求

②高度化目標

- ア. 長寿命化に資する技術の向上
- イ. 高機能化に資する技術の向上
- ウ. 小型化・軽量化に資する技術の向上
- エ. 品質の保証及び向上に資する技術の確立
- オ. コスト低減に資する技術の向上
- カ. 短納期化を実現するための技術の高度化
- キ. 環境配慮に資する技術の向上
- ク. 複雑形状化に資する技術の向上
- ケ. 美的価値の向上に資する技術の確立

(4) 川下分野特有の事項

1) 自動車に関する事項

①川下製造業者等の特有の課題及びニーズ

- ア. 新素材への対応
- イ. マルチマテリアル化への対応

②高度化目標

- ア. 材料複合化技術に資する技術の向上

2) 工作機械に関する事項

①川下製造業者等の特有の課題及びニーズ

- ア. 高機能化(熱処理への対応)

②高度化目標

- ア. 表面焼入れ等の熱処理に対応可能な鑄造品の実現

3) 家電に関する事項

①川下製造業者等の特有の課題及びニーズ

- ア. 微細加工化

②高度化目標

- ア. 放熱特性に優れた合金を使用した技術の向上
- イ. 微細加工に資する技術の向上

4) 重電機器、環境機器に関する事項

①川下製造業者等の特有の課題及びニーズ

- ア. 大型化

②高度化目標

- ア. 大型鑄物に関する生産性の向上

(4)川下分野特有の事項つづき

5)航空機、生体材料製造等に関する事項

①川下製造業者等の特有の課題及びニーズ

ア. 航空機部材の軽量化及び信頼性の確保(部材の一体化)

イ. 生体用部材の安全性と信頼性の確保

②高度化目標

ア. 航空機部材の一体化に資する材料及び技術の高度化

イ. 生体用としての安全性確保に資する材料及び技術の高度化

ウ. 人工関節等の耐摩耗及び信頼性向上に資する材料及び技術の高度化

2 鑄造技術における高度化目標の達成に資する特定研究開発等の実施方法

(1)高付加価値化に対応した技術開発の方向性

- ①振動減衰性の向上
- ②剛性及び靱性の向上
- ③耐摩耗性の向上
- ④耐熱性及び耐焼付き性の向上
- ⑤耐食性の向上
- ⑥低熱膨張性の向上
- ⑦精密鑄造技術を活用した大量生産
- ⑧複雑形状及び一体成形
- ⑨機能美の向上
- ⑩信頼性の向上
- ⑪大型化の実現
- ⑫放熱特性に優れた合金の実現
- ⑬疲労寿命の向上
- ⑭マルチマテリアル化
- ⑮産業用ガスタービン大型単結晶翼
- ⑯人工関節等の生体用機能部品

(2)軽量化に対応した技術開発の方向性

- ①薄肉化
- ②アルミニウム・マグネシウム化
- ③ダイカストの高品質化
- ④新材料

(3)コスト低減と短納期に対応した技術開発の方向性

- ①既存の生産活動の改善
- ②新たな鑄造法の構築
- ③ITの活用
- ④省エネルギー化
- ⑤高効率・省エネルギー溶解
- ⑥少量生産

⑦サイクルタイム短縮

⑧簡易金型

⑨材料の不純物除去、不純物感受性緩和

(4)環境配慮に対応した技術開発の方向性

- ①鉄・アルミニウム・銅等のリサイクルのための不純物除去と無害化
- ②砂型造型
- ③天然特殊砂の人工砂への代替
- ④ラピッドプロトタイプング
- ⑤廃棄物削減
- ⑥レアアース(メタル)削減のダクタイル鑄鉄製造
- ⑦作業環境の改善
- ⑧その他環境配慮

(5)IT化に対応した技術開発の方向性

- ①技能のデジタル化
- ②設備及びシミュレーション
- ③設備、鑄型の知能化
- ④トレーサビリティの構築
- ⑤検査の自動化
- ⑥データベース構築