

(八) 鍛造

(1) 当該技術の現状

■定義

鍛造に係る技術は、金属材料を機械・工具により加圧し、所要の形状・寸法に塑性変形する加工法である。

■主な川下製造業者等の産業分野

自動車、土木建設機械、重電機器、造船・産業機械・農業機械、航空機等

■種類

自由鍛造と型鍛造(閉塞鍛造、密閉鍛造、据込鍛造、押出鍛造、圧印)、熱間鍛造、冷間鍛造、温間鍛造等

■現状

設計・開発技術では、コンカレント設計技術、CAD/CAM/CAE/ネット化技術、レーザ利用寸法計測等、材料関連技術では、冷間鍛造用の介在物制御鋼、熱間鍛造用高靱性非調質鋼、アルミ鍛造用結晶粒微細化アルミ急冷凝固技術等、生産技術では、複雑部品の冷間鍛造、材質創成温間鍛造、融点直下超高温鍛造、複雑部品の接合鍛造の開発が進んでいる。

(2) 当該技術の将来の展望

設計・開発技術では、金型寿命の予測、鍛造品の画像処理3次元計測、板鍛造の工程・金型設計等、材料関連技術では、冷間鍛造用高強度材料、熱処理歪の小さい鍛造用鋼、アルミ鍛造用の耐熱高強度部品用アルミ、鋳造用マグネシウム鍛造技術、不純物感受性の緩和技術等、生産技術では、公差数ミクロンの超高精度金型製作、DLC金型表面処理技術、サーボプレス技術の高度利用、ゼロクリアランスプレスの利用技術、環境に負荷を与えない冷間鍛造潤滑剤の研究・開発が、今後、重点的に進められていく。

(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. 高機能化
- イ. 環境配慮
- ウ. 短納期化
- エ. 低コスト化

②高度化目標

- ア. ニアネットシェイプ、複合一体化、組織微細化コントロール技術の向上
- イ. 鍛造加工時及び仕上げ加工時の残留応力による変形防止技術の高度化
- ウ. 機能材料の鍛造応用等の更なる技術向上
- エ. 省エネルギー、環境調和性の向上
- オ. 鍛造部品の開発期間短縮のためのCAD、CAMシステムやシミュレーション技術の高度化
- カ. 納期短縮のための受注生産と生産合理化システムの確立
- キ. 高精度化による後処理廃止
- ク. 量産品質の確保及び安定した供給体制を確立するための生産技術の構築

(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. 軽量化
- イ. 量産品のフレキシブルな供給

②高度化目標

- ア. 低燃費を可能とする新エンジン開発のための新素材・新構造鍛造技術の高度化
- イ. 量産品質の確保及び需要変動に対応できるフレキシブルな供給体制を確立するための生産技術の高度化

2) 土木建設機械に関する事項

①川下製造業者等の特有の課題及びニーズ

- ア. 国内における中大型鍛造部品の製造
- イ. 現地材の活用による中大型鍛造部品の製造
- ウ. 新興国での現地生産に対応した鍛造品の開発及び設計

②高度化目標

- ア. 中大型鍛造部品の多品種少量生産技術の開発及び多品種用段替え容易なリーン生産システムの確立・高度化
- イ. ハンマープレス工法とリングロール工法の生産性改善、鋳鍛プレス等の組み合わせ・切替えによる部品の機能向上とコスト低減
- ウ. 現地材を利用した新興国での土木建設機械用摩耗部品(ツメ等)のコスト/パフォーマンス向上
- エ. 不純物感受性を緩和した鍛造工程の確立・高度化
- オ. 新興国での現地生産に即応可能な鍛造品の開発と設計

(4)川下分野特有の事項つづき

3)重電機器に関する事項

①川下製造業者等の特有の課題及びニーズ

ア. 高機能化(板もの素材の活用)

②高度化目標

ア. 板もの素材の鍛造品の実現

4)造船・産業機械・農業機械に関する事項

①川下製造業者等の特有の課題及びニーズ

ア. 高機能化(成形技術の組み合わせ・複合化)

②高度化目標

ア. 成形技術を組み合わせ・複合化した鍛造プロセスの高度化

5)航空機に関する事項

①川下製造業者等の特有の課題及びニーズ

ア. 高機能化(高剛性、高比強度)

イ. 軽量化、ニアネット化

②高度化目標

ア. 超大型複雑形状品一体化鍛造技術の向上

イ. エンジン部品に使用する超耐熱鋼等難加工材鍛造製品の実現・高度化

ウ. 新素材の鍛造加工技術の向上

6)ロボット、情報家電機器等に関する事項

①川下製造業者等の特有の課題及びニーズ

ア. 軽量化

イ. 高機能化(複合材の適用)

②高度化目標

ア. 薄肉・箱形状等複雑形状鍛造品の実現

イ. 比強度が高いアルミニウム-リチウム合金、チタン合金、マグネシウム合金等の非鉄金属鍛造品に代表される高強度で小型化した鍛造品の実現

ウ. 複合材の適用によって、強度面、形状面で特徴を出した鍛造品の実現

2 鍛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)高機能化に対応した研究開発の方向性

①高精度化(形状精度自動制御可能金型システム)

②小型化・高強度化

③複合一体化

能化・情報化

③新規開発時の品質保証のシステム化

④鍛造金型の迅速製造

(2)軽量化に対応した研究開発の方向性

①アルミニウム鍛造品等の非鉄金属のコスト削減

②チタン合金、マグネシウム合金等の非鉄金属の鍛造

③薄肉成形

④中空化

⑤高強度・高靱性鋼材

⑥新素材

(5)品質を具備した安定供給に対応した技術開発の方向性

①製品特性の上下限値の量産の中での厳密制御

②量産に先立つ鍛造品の規格内への造り込み

(6)環境対応型工法、製品の技術開発の方向性

①社会的要請や制約への対応

②生産変動への対応

③環境対応型鍛造品及びプロセス技術

(3)コスト削減に対応した研究開発の方向性

①複雑形状のニアネットシェイプ成形

②金型寿命の向上

③効率化・省人化

④材料コストの削減・材料歩留まり向上

⑤生産技術のハイサイクル化と設備の小型化・耐振化

⑥成形技術の組み合わせ・複合化

⑦素材形状の適正化

⑧要求機能に最も適合した鍛造品の開発

(4)開発・生産のリードタイムの短縮、短納期化に対応した技術開発の方向性

①先行開発のユーザー及び鍛造メーカーの一体化

②設計・製造プロセス最適化のための知