

第149回非鉄鋳物研究部会

「大物一体ダイカストの最新技術～ギガキャストの展望～」

日時: 24年3月8日(金) 13:00～17:00

場所: 愛知県産業労働センターウインクあいち1203会議室(Webミーティング併催)

講演要旨

講演1: ギガキャストの技術動向とダイカスト技術 リョービ株式会社 新田真様

自動車部品の製造における市場の成長と技術革新について。

内燃部品から電動部品へ、鉄からアルミへの移行が進行中で、欧米、中国でギガキャスト活動が活性化しており、部品点数を大幅に減らし、開発期間と投資負担の削減が図れる。

効率化事例として、部品点数が100超から2、工程数が数十から2、といった事例が紹介された。

ギガキャストは5000t以上の鋳造機の使用が一般的で、現状18社以上が採用を検討している。特に中国では50台以上、欧米では30台以上のギガプレスが稼働中。テスラでは、2021年にリアボディを2分割から一体型に、2022年にはフロントボディも一体型が検討された。

ギガキャスト導入には課題もあり、初期投資の増大、輸送負担の増加、品質管理の難しさなどが挙げられる。特に、大型鋳造機部品の陸送はインフラ課題も大きく橋梁の補強等が必要となる。また、金型は90tにもなり、国内では型材料を提供できない、中国に依存せざるを得ないなど課題となる。

これらの課題を解決するために、低圧化技術の開発、製品と湯道の最適化、金型温度の最適化、ラドル注湯による短時間注湯などの技術開発も行われている。

自動車車体の製造においては、スチールプレスとギガキャストのどちらが優れているか というより、両者が互いに切磋琢磨して進化していくものである。

講演2: GigaMachine, Challenges and opportunities IDRA Mr. Stokes John

まず活動に対しては協業が重要。FSA (Foundry Star Alliance) の紹介。

現行ランドローバーでは 多くの押し出し、プレスAIが複合で使われているが、シンプルに、軽く、コストを下げる目的で採用が進んでいる。スポット1600点削減等の効果。現在主流構想は3ピースアンダーボディ。

2016当初は疑念や戸惑いがあったが、現在は意識変化し、3拠点で2023年実績170万台。(累計240万台)

鑄造機は用途により2700t~9000tをラインナップ。車の構造をシンプルにするのと同様思想で、鑄造機もシンプル化の構想。工程もトリムやレーザ複合といった複雑な工程・機構にせず止めない、OEE向上など生産性重視。サイクルタイムは、当初120sec、現在は80sec。

マシン特長: 射出力、高性能なポンプシステム、安全性担保モジュールロボット、スプレー等は組システム設計に組み込んでいる。

装置の高性能化も重要だが、製品設計の重要性や金型温度制御などの技術もともに重要である。

講演3: Gigatools, Challenges and opportunities. «standing on the shoulders of giants» (Isaac Newton) Costampgroup SpAMr. Andreas Kant

事例として、リアエンドのギガキャスト金型の紹介で現在は4400t~6100t、将来は9000t。

4×3mの金型で、固定55t、可動75t、左右スライド各10tといった重量感。

金型技術だけでなく、製品設計の重要性。

自動車はOEM、Tier1、自動車以外の金型も活動が広がっている。

課題、難しさ

- ・100t超クレーン、特殊ダイスポや反転機等の設備が必要。
- ・トラックアクセス、道路重量制限など課題、簡単に運搬できない。
- ・流動長は格段に増、投影面積増により、変形防止のために型厚も厚くせねばならない。
- ・型は分割構造で検討、鋼材サイズの制限あり、機能的に冷却ブロック配置の狙いもある。

ギガキャストに取り組むことにより、社会的に注目され、経験の中で信頼性が上がっていくとともに、社員がノウハウを蓄積。

ギガキャストの型メーカーは世界で7社。Costampも貢献したい。

講演4: 大物ダイカスト用金型に適した次世代汎用ダイカスト金型用鋼_DAC-iの紹介
株式会社プロテリアル 渋澤明秀様

Eアックスル等、電動化、軽量化 ダイカスト部品の需要を受け、焼き入れ性の良く靱性の高い材料のDAC-iを開発。

金型への要求: 靱性、耐ヒートクラック性、価格(汎用レベル)を大型サイズでも達成したい

2018年、1万トン大型自由鍛造プレスを導入、鍛造組織作りこみ、大型鋼材開発

→DAC-i完成

650°C高温強度向上

靱性1.5倍、シャルピー-従来30J→45J(HRC45で比較)

ヒートクラック性(高周波加熱・冷水噴霧試験)向上。硬度を上げても性能低下なし。

溶接性他、変化なし。

デメリットは・・・切削性低下。工具摩耗が早くなる傾向。

現在最も売れている市場は、中国とのこと。ブロックサイズは最大5t。

大型化により、焼き入れ速度が落ち、靱性が低下するリスクあり。

→栃木および、中国にて、大型熱処理炉を導入、稼働中。

表面処理など技術課題もあり、色々なメーカーと取り組んでいきたい。

講演5: 型一体化鋳造における離型剤のトレンドについて 株式会社MORESCO 園部泰輔様

中国ダイカスタートップ30~40を見ると、マシン50~200台所有と思われる

ギガは特斯拉に始まり、各完成メーカーは19年~20年から開発開始

自動車以外のGIGACASTもあり、5G電波塔、工事足場etc

6割水溶性希釈(From欧州) 油性はfrom特斯拉、ノンシリコンと推定している。

7200tクラスの水溶性事例 当初10ℓ→4ℓ サイクル120-130sec→100sec 程度に作りこんだ。

課題と取り組み

水溶性 リブ間に離型剤が入らない、焼き付く →塗布シミュレーション(流体)開発中。

付着均一化/低温部蒸発性向上/高温部焼付き性向上。

油性 取り組み中。塗装性、離型性には課題あり。24年に複数EVメーカーで塗装試験予定。

粘度変化（冬場塗出量減）の課題あり。

水溶性原液 希釈、油性双方デメリットを打ち消すべく開発中。

ギガキャストは溶湯通過量が大きく増えるため、被膜強度と被膜厚さが重要。

講演6: 低圧砂型鋳造による大型一体ボディ(リア/フロントアンダーボディ)の試作

株式会社木村鋳造所 檜垣憲太郎様、Dr. Joachim Gundlach (Grunewald)

GK(Grunewald & Kimura)

Grunewald 従業員 210 人 砂型鋳造試作ノウハウを持つ アルミ、鋳鉄、鋳鋼に対応。

バイндаジェット砂型3Dプリンタ による、メルセデス車体 リアアンダーボディ試作対応の紹介
AC4CHで鋳造。熱処理により、Silafont-36 同等の機械的性質に調整。シャーシ、EV ボックス構造
など需要あり。

方案設計は必ず CAE 実施。湯流れ、凝固 仕損ロス多大になるため。

鋳込み重量は、150kg 程度(製品で 50kg)。

空冷焼き入れを実施(水冷は歪が大きすぎるため)

1m 揚程の LPDC, 砂型サイズ大。取り扱いの難しさ。

少量試作時の型費低減、形状変更のしやすさのメリットがある。

以上