

「半熔融/半凝固/スクイズ鑄造の製品品質・機能向上の取り組み」

第 128 回非鉄鑄物研究部会 議事録

日時：平成30年6月8日(金) 第1部:13:10~16:55 第2部:17:15~19:45

場所：第1部:愛知県産業労働センター ウィンクあいち 1201 会議室

第2部: 百楽 名古屋店

第1部:講演会、討論会

講演1: 半凝固ダイカストを用いた高強度部品の成形

東芝機械(株) 相田 悟 様

講演2: 機械振動付与によるセミソリッドダイカスト技術の開発

愛三工業(株) 本田 隆 様

講演3: 半熔融成形法を活用した革新的鑄物創生法の開発

(株)浅沼技研 上久保 佳則 様

講演4: NI法の製造条件管理によるX線全数検査の廃止

(株)アーレスティ 大出 克洋 様

討論会:半熔融/半凝固/スクイズ鑄造の将来市場と課題について

コーディネーター

元産業総合研究所 三輪 謙治 様

第2部:講演者との情報交換会

17:15-19:45 テーブル毎に講演者を囲んでの情報交換会

講演テーマ;「半熔融/半凝固/スクイズ鑄造の製品品質・機能向上の取り組み」

講演1: 半凝固ダイカストを用いた高強度部品の成形

東芝機械(株) 相田 悟 様

半凝固ダイカスト法は、普通ダイカスト法に比べて、高い強度と伸びが得られるため、鑄鉄部品やアルミ鍛造部品をダイカスト製品に置き換えることが期待される。しかし、半凝固ダイカストにおいても微少な引け巣(ざく巣)が発生する。本研究では内製半凝固装置を用いて欠陥の無い高強度品質を実現するため様々な手法を取り入れて実験を行い、その品質結果について報告する。

講演内容メモ)

AC4CHスラリー生成装置を製作し、350tDCマシンにてコンロッド状の部品の鑄造トライを実施。

その結果から鑄造条件・金型温度・加圧機構がざく巣に与える影響について調査。

→金型温調により充填性が向上し圧力伝播効果が向上するが肉厚内部の欠陥を削減するには不十分。

押し出しピンを利用した加圧(電動押し出しマシン)では改善できたが、無欠陥にはできなかった。

型締め力を利用した鍛造プレスのような製品加圧によりざく巣を大幅に低減出来た。残課題は金型構造・寿命や寸法精度。

加圧機構の耐久性、普通鑄造での加圧可否等の質疑がなされた。

講演2: 機械振動付与によるセミソリッドダイカスト技術の開発

愛三工業(株) 本田 隆 様

セミソリッドプロセスの課題として、合金スラリーの流動性の悪さによる金型転写性、スラリーを作製する工程が追加されるため割高になるという課題がある。今回金型への射出時において、アルミニウム合金スラリーにせん断応力を適切に与えることによって十分な流動性を持たせることが可能である事。また、アルミニウム合金スラリーを安定かつ低コストで作製する方法として機械振動を用いる方法を開発した。

講演内容メモ)

セミソリッドダイカストプロセス

ナノキャスト法により電磁攪拌したAC4CHスラリー

金型入り口部分に5mmのゲートを設け、スラリーにせん断力を与える。

ゲート厚さを減少させゲート速度を増加することにより、固相が微細球状化し、流動長が長くなる。

安価にスラリーを作成する手法として、電磁攪拌に代り機械振動式の装置を開発。

高エネルギーであるほど、また50Hz程度の周波数で固相がより微細化する

機械振動スラリーは電磁攪拌法に加え流動性は劣るが、せん断力を十分に加えた場合は同等の流動性となる。

質疑にて、ゲートおよび製品形状による、組織や流動長、巻き込みに与える影響について振動子を挿入する方法の案、可能なスラリー作成サイズ等、闊達な議論がなされた。

講演3: 半熔融成形法を活用した革新的鋳物創生法の開発

(株)浅沼技研 上久保 佳則 様

通常のダイカストでは、金型重力鋳造や低圧鋳造などで常用される砂中子を使用することができず、アンダーカットや複雑な中空形状への適用は困難である。しかし、低速・低圧成形を特長とする半熔融成形法を活用することによって、当社のコアテクノロジーである砂型の主型や中子への適用が可能となり、金型と砂型のハイブリッド化によって、各種部品の高強度化、高機能化、複雑形状化、一体成形化、軽量化、低コスト化が実現できる。

講演内容メモ)

半熔融ピレットを低速・低圧で加熱する手法にて生産を実施している。共晶・過共晶、SiC複合材においても、鋳造可能。インペラ、EVケース等において、砂型を使った中空・アンダーカット部品を開発している。0.5mm薄肉品成形他。半熔融法によるヒートシンク材の開発内容についても紹介頂いた。EVハウジング。

鋳造機仕様、砂型・金型の組織差異、SiC材料、砂崩壊 等について質疑があった。

講演4: NI法の製造条件管理によるX線全数検査の廃止

(株)アーレスティ 大出 克洋 様

過去の全鋳造データ履歴調査とFT図分析によって、鋳巣発生要因群を洗い出し、全項目の管理を強化することで、X線検査不良率を大幅に低減した。更に、鋳造プロセスの結果系をショット毎に全数判定・自動選別するシステムを構築し、統計的に鋳巣規格を保証できる個体のみを正規工程に流動させることで、従来全数であったX線検査工数を大幅に削減した。その結果、重要保安部品としての信頼性と効率を両立する工程が実現できた。

講演内容メモ)

NI鋳造法において、鋳造モニタリング項目と品質評価結果を統計的手法で分析し、鋳造時に不良可能性を推定し、X線検査要サンプルを選別している。

管理項目の選定、判定しきい値の組合せ等、新規部品のルール作成法 等について質疑があった。

討論会：半溶融/半凝固/スクイズ鑄造の将来市場と課題について

コーディネーター
元産業総合研究所 三輪 謙治 様

講演者から提起していただく将来の半溶融/半凝固/スクイズ鑄造法で将来拡大が期待される市場とそれを実現する上での課題について討議した。

討論内容メモ)

青山部会長より、工法比各表の見方について説明

三輪先生より セミソリッドの将来に向けての課題、メリットデメリットは の提議 。

東芝機械 相田様

装置を作ろうと思ったきっかけは投資コスト削減要求。 電磁攪拌は高い。

もう1つは 品質。 凄く良い ではなく 「ちょっと良い」品質。量産性を重視。

今後は、鑄込み重量を増やしたい。現在2~3kgまで。10~20kgを目指したい。均一な半凝固スラリー作成が課題。

西田様：

ピレット作成方法について、半溶融は確立されている？

→浅沼技研杉浦様：

チクソはじめたときは、ペシネから買った。電磁攪拌したピレット。

旭テックで取り組んでいた時は、ペシネではインゴットを超音波で検査、不良ピレットも多かったと聞いた。

不良品・方案を再溶解すると、ただの地金になってしまい、スラリー差額ロスコスト。

半溶融はホイールメーカで軽量化ニーズがあり、取り組んでいる。

溶湯を金型に鑄込むだけでも、ある条件を整えば α が丸くなることがある。

ピレット作成開発を浅沼技研で行っている。3インチだけでなく6インチでも出来た。

岩堀様：

何とベンチマークするか？残念ながら◎は無い。

一般ダイカスト をベンチマークにして「ちょっと良い」ものは可能だが、「ちょっと良い」は相手にされにくい。

一つでも飛びぬけた◎をつくるためにはどうすれば良いか。投資コストは高くても良いものができる。とか。

三輪様

飛躍的にメリット 例えば鍛造並みの機械的性質など がないと置換えは難しい面がある。

岩堀様

例えば フェノールレジジンRCS vs 欧州コールドボックス

RCSはなかなか置き換わらない。自分たちの技術として とことん安くつくりこんでいるいから。

浅沼技研さんは、試作？量産できる？

浅沼技研 上久保様

現状試作適用。月産何十万台はとても厳しい。

岩堀様

コスト的にはどうか？

浅沼技研 上久保様

機械加工込みで考えればトントンだと思う。

組織が細かい為、疲労強度が上がる。意外と知られていない。

Mgを上げても伸びが落ちないのがチクソのメリット。それが以外と知られていない。

三輪様

セミソリッドに適した材料と特性、疲労強度等のメリットを引き出すために、開発側が徹底的に活動できるかどうか。

日経エムシーアルミ 倉増様

4%Siとか、DCでは使えない材料 6000系など
材料拡大時に、半熔融、半凝固技術の使い道があるのでは。

三輪様

展伸材放熱性材などに形状付与していける。幅広く材料適用トライをしていければ良い（まだその取り組みは少ない）

倉増様

高圧成形で成形形状精度を上げている

愛三工業 本田様

ADC12が使えないと世の中に広がり難い

三輪様

ADCだけど、欠陥が無い という開発要素あるかもしれない。

アーレスティ 大出様

スクイズの知識で言うと、ちょっと良いものでちょっと高い は厳しい。
同等品質なら生産性・初期コスト求められる。CT短縮が必要。複数取りも。
展親材で付加価値 とは両極端、2つの方向性で良いと思う。

三輪様

多数個取り等突き詰めれば重鋳費1/5のコストは可能では。
DCマシンを流用できるのだが、方をどうすれば良いかわからない
セミソリッドに向けた方が解明されていくと生産性・コストにも生きる。

例えば、鍛造は◎が3つだけど×もある。重鋳も◎2つだが△もある。
セミソリッドは○と△ばかり。

青山様

半凝固で7~8年取り組んだ
ナックルは生産したが、細かい条件を作りこむのに苦勞。温度条件など知見がなかった。
細かい知見、情報、生産の課題 が共有化できると上手くいくかもしれない。

生産性・コストもあるが、砂ハイブリッドで、など、ダイカストでは出来ない方法を追求していれば良いかもしれない。

三輪様

積極的なご討論ありがとうございました。

以上