

革新的アルミ鑄造法の開発

製品強度ばらつきを1/3以下に抑えて省エネも実現！

【西部工業技術センター】

1 背景と目的

自動車の燃費向上など地球温暖化防止等の観点から、自動車部品などで利用が広がっている軽量なアルミニウム合金（以下「アルミ」）の製品の製造方法は、ダイカスト（鑄造）法と鍛造法^{*}に大別され、要求される製品性能・品質と生産コストによって使い分けられています。

溶かしたアルミ（溶湯）を金型内に射出して高速充填し、そのまま冷し固めるダイカスト成形は、工程が少なく寸法精度が高いため大量生産向きですが、射出時に巻き込んだ空気による巻込巣やひけ巣（充填不良）、割れなどの鑄造欠陥（図1）が起こりやすい面があります。

アルミ製品は今後も利用拡大が期待される反面、高品質と生産性を両立する製造方法が求められており、ダイカスト法と鍛造法の長所を併せ持つ、新しいアルミ鑄造法であるREC【Revolutionary Eco-Casting；レック】法（図2）の実用開発に取り組みました。

2 研究成果の概要

（1）RECシステムによる高品質成形

縦型のプレス装置の中央に溶湯を射出せず自然に流し込み、充填直後に高圧のままプレスして凝固・成形するよう、RECシステム（図3）の装置を改良し、成形条件を工夫した結果、極めて巣の少ない高品質成形を実現できました。また、射出装置が不要となるため、従来のREC装置に比べて、小型化と工程全体の省エネルギー化が可能となります。

高い信頼性が要求される自動車の油圧ブレーキ部品（図4）の試作では、欠陥を大幅に抑え、油漏れのない成形に成功しました。

（2）RECシステムによる高強度部品の安定量産

溶湯を注ぎ込む装置の中心部から周辺に金型を対称性良く設置することで、全ての金型にバランスよくアルミ溶湯を流すことができ、安定した品質の製品の多数個取りを実現しました。

製品品質は金属が固まる時の穴（ひけ巣）が無くなり、ダイカスト成形と比べて強度のばらつきを1/3以下にすることができました（図5）。また、サイクルタイムも約40秒とダイカスト成形とほとんど変わらず、高い信頼性と生産性を実証しました。

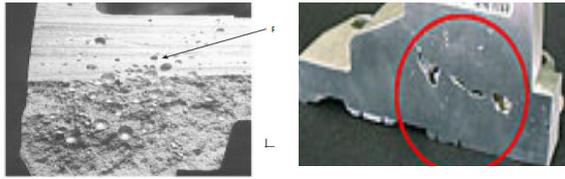
3 今後の対応

共同研究した株式会社木村工業では、自動車部品を始め、多くのアルミ製部品についてREC法による試作生産を開始しています。今後は、REC鑄造機の生産販売を含め、こうした事業化を技術面で支援していく予定です。

4 研究期間 平成19年度～21年度（経済産業省 戦略的基盤技術高度化支援事業）

5 共同研究機関 株式会社木村工業、株式会社キムラ、北陸テクノ株式会社、広島大学

※鍛造法：固体の金属に圧力をかけて成形する方法。最高品質かつ信頼性の高い製品が得られます。例として、熱した鉄を叩いてつくる日本刀などがあります。



巻き巣 ひげ巣
図1 ダイカストの鋳造欠陥

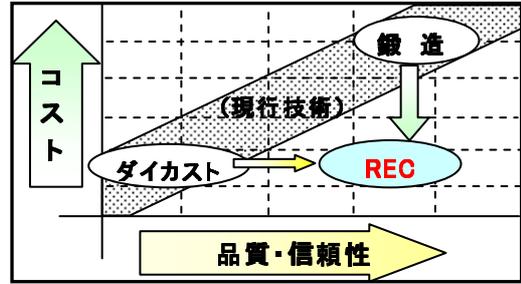


図2 アルミ製部品の製造方法のイメージ

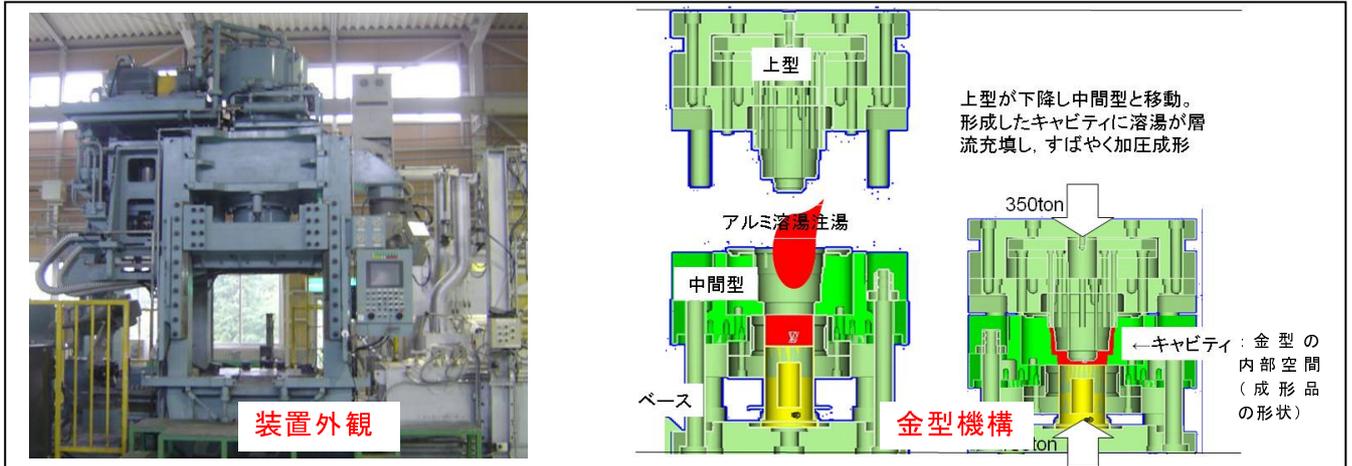


図3 RECシステムの装置外観と金型機構



図4 試作した自動車用ブレーキ部品

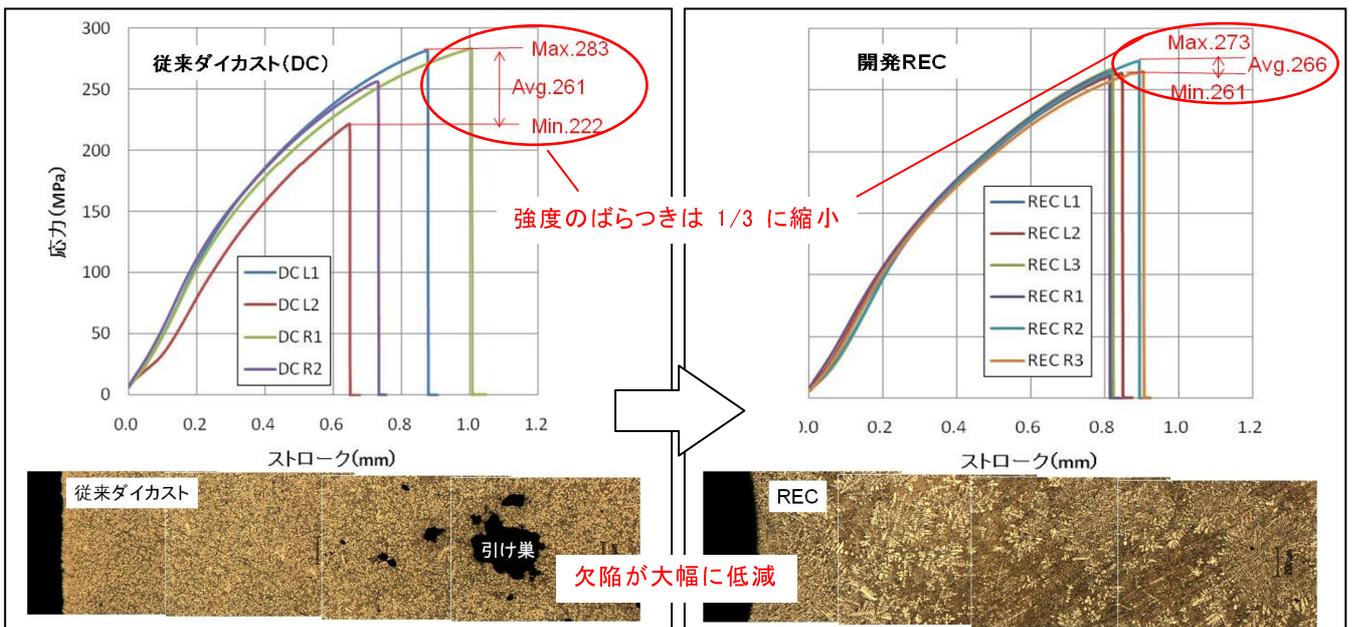


図5 部品特性比較 (上: 引張強度, 下: 断面組織, 材質: ADC12 アルミニウム合金)