

真空装置部品向けアルミニウム casting 技術確立のための探索試験

Search Test for the Establishment of Casting Technology for Aluminum-parts of Vacuum Device

材料技術部 板橋 孝至

■研究の背景

アルミニウム合金は、各種の高真空ポンプや理化学真空機器などに活用されています。しかしこれら真空装置の部品は、鍛造ブロックからの削り出しにより作製されており、多くの加工時間を要し、切削粉が大量に発生する課題があります。そこで、製品形状に近いニアネットシェイプ casting によりアルミニウム部品を作製し、少ない切削加工で製品化する手法が提案されています。しかし、casting では内部欠陥である鑄巣が発生しやすいため、真空装置部品への適用はまだ十分に確立されていません。

本研究では、アルミニウム砂型 casting 技術を用いて 10^{-4} Pa 程度の真空度に到達可能なレベルの内部品質を実現するために、casting 後における直径 $100 \mu\text{m}$ の内部欠陥を非破壊で定量的に評価する技術を検討しました。

■研究の要点

1. X線CTによる撮影条件の検討と評価結果に基づいた casting 法案の改善
2. casting におけるピンホールなどの微細欠陥の組織解析
3. 内部欠陥率とビッカース硬さとの関係の把握

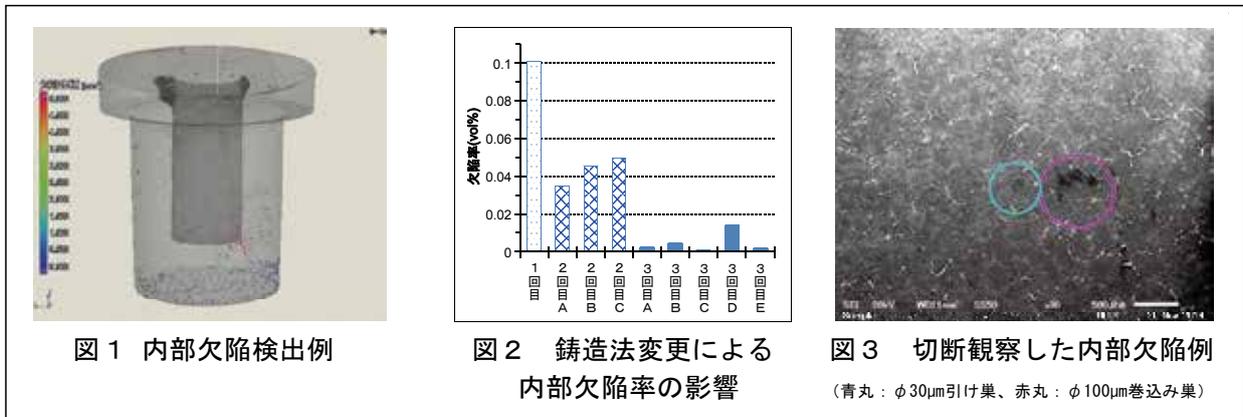


図1 内部欠陥検出例

図2 casting 法変更による内部欠陥率の影響

図3 切断観察した内部欠陥例
(青丸: $\phi 30 \mu\text{m}$ 引け巣、赤丸: $\phi 100 \mu\text{m}$ 巻込み巣)

■研究の成果

1. 試作 casting 品を対象に X線CT 装置を用いて直径約 $100 \mu\text{m}$ 以上の欠陥を検出し、内部欠陥の定量的評価方法を確立しました。また、評価結果に基づいて casting 法案の改善ができました。
2. ピンホールの組織を解析し、その形成メカニズムを検討した結果、注湯時の空気の巻き込みにより形成されることが推察されました。
3. 内部欠陥率が少なくなるとビッカース硬さが大きくなることがわかりました。

北海道大学、ケーアイシー(株)、(株)菅製作所

※本研究は、JST マッチングプランナー事業により実施されました。