

アルミ基複合材料鋳物のハイブリッド砂型鋳造法の開発

Development of Hybrid Sand Mold Casting Method of Aluminum Alloy Base Composite Castings

加藤 寛^{1*}、松浦 誠²

Hiroshi Kato¹ and Makoto Matsuura²

¹ 埼玉大学 大学院理工学研究科 人間支援・生産科学研究部門

Division of Mechanical Science and Engineering, Graduate School of Science and Engineering, Saitama University

²(株) 田島軽金属

Tajima Light Metal Co. Ltd.

Abstract

Aluminum alloy base composite castings plates with artificial holes of 2 mm in diameter were subjected to the ultrasonic measurement to verify the detectability of the casting defects near the surface of the castings. Holes at the depth of 1 mm or less were detected by the surface acoustic wave measurement, and those at the depth of 2 mm ~ 5 mm were detected by the normal incidence of the longitudinal wave. The fatigue properties of MMC were also examined by the three-point bending fatigue test, and it was found that the fatigue life of MMC was shorter than that of AC4A due to larger amount of castings defects.

Key Words: Nondestructive testing, Aluminum alloy composite castings, Ultrasonic measurement, Porosity, SiC

研究概要

本研究は、砂型鋳造及び低圧鋳造を組み合わせたハイブリッド鋳造システムにより製造したアルミニウム合金基複合鋳物（以後、MMC と略称）中の気泡を超音波測定により非破壊的に検出する方法の開発を目的として平成 20 年度より 3 年間の予定で開始された。本年度は、製造した厚さ約 10 mm の MMC 平板の表面近傍及び中距離深さに開けた人工穴の検出性評価、及び疲労特性の評価を行った。

表面から 1 mm 以下の深さの人工穴の検出は、周波数 5 MHz の表面弾性波 (SAW) を用いて行った。SAW 測定では、人工穴からの反射波は表面反射波と重複して測定されたが、人工穴からの反射波強さは

十分大きく、両者は明確に識別された。また、表面から 2 mm ~ 5 mm の中間深さの人工穴の検出は、周波数 10 MHz の縦波を垂直入射させて行った。垂直測定では、人工穴からの反射波は表面反射波から分離して測定され、また反射波強さは十分に大きかった。以上の結果、直径 2 mm の人工穴が試験片表面から 0.5 mm ~ 5 mm の深さにある場合、超音波測定によって検出可能であることがわかった。

疲労特性は、三点曲げ疲労試験で評価した。その結果、MMC の疲労寿命は対比材である AC4A 材に比べて短くなった。これは、MMC には AC4A 材に比べて多くの鋳造欠陥が含まれるためと思われる。

* 〒338-8570 さいたま市桜区下大久保 255
電話 : 048-858-3444 FAX : 048-856-2577
Email : hkato@mech.saitama-u.ac.jp