

วิทยานิพนธ์นี้เป็นการศึกษาผลของสแกนเดียมที่มีผลต่อประสิทธิภาพการปรับสภาพเกรนละเอียด ร่วมกับการใช้ เซอร์โคเนียมในโลหะผสมอะลูมิเนียมหล่อเกรด A 356 ทั้งนี้ เนื่องจากสแกนเดียมและ เซอร์โคเนียมมีระยะห่างอะตอมใกล้เคียงกับอะลูมิเนียม นอกจากนี้ สแกนเดียมและเซอร์โคเนียมยังมี จุดหลอมเหลวที่ สูงกว่า อะลูมิเนียม จึงเหมาะสมต่อการเกิดนิวเคลียส ซึ่งส่งผลให้เกรนมีขนาดเล็กลง ใน งานวิจัยในปัจจุบันได้มีการศึกษาความสัมพันธ์ของโลหะแม่ทั้ง 2 ชนิดใน งานรีดและงาน โลหะฐานที่ เป็นอะลูมิเนียมแมกนีเซียม แต่สำหรับงานหล่ออะลูมิเนียม-ซิลิกอน โดยการเติมโลหะแม่ทั้ง 2 ยังมี น้อย โดยในการทดลองนี้ได้ทำการปรับส่วนผสมของ สแกนเดียม ในช่วงร้อยละ 0.009 ถึง ร้อยละ 0.650 โดยน้ำหนัก และเซอร์โคเนียมในช่วงร้อยละ 0.002 ถึงร้อยละ 0.400 โดยน้ำหนัก เท โลหะหลอมเหลวลงในแบบหล่อถาวร ตามมาตรฐาน TP-1 เพื่อให้ขนาดเกรนโตกว่าปกติ เพื่อให้ง่าย ในการดูแลการปรับขนาดเกรนละเอียด จากผลการทดลอง พบว่า ภายหลังจากปรับปรุงด้วย ปริมาณสแกนเดียม และเซอร์โคเนียม ส่งผลให้เกรนมีขนาดเล็กลง จากการไม่เติมโลหะแม่ ที่ ปริมาณการเติมสแกนเดียมร้อยละ 0.009 โดยน้ำหนักทำให้เกรนมีขนาดลดลงร้อยละ 55.41 และที่ ปริมาณการเติมเซอร์โคเนียมร้อยละ 0.002 โดยน้ำหนัก เกรนมีขนาดลดลงร้อยละ 73 และเมื่อทำการ เติมธาตุทั้ง 2 รวมกันที่ร้อยละ 0.009 Sc ร้อยละ 0.0016 Zr เกรนมีขนาดลดลงร้อยละ 83.52 ขนาด เกรนที่ได้ยังมีความละเอียดมากขึ้นตามปริมาณการเติมที่เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยัง พบว่า สแกนเดียมยังทำ ให้เกิดการปรับสภาพ โครงสร้างซิลิกอนให้มีความละเอียดมากขึ้น ส่งผลทำให้ชิ้นงานที่ได้มีสมบัติ ทางกลเพิ่มสูงขึ้น คล้ายกับการใช้สตรอนเตียม ในการปรับสภาพ

คำสำคัญ : การปรับสภาพเกรนละเอียด / โลหะผสมอะลูมิเนียม-ซิลิกอน / โลหะผสมชนิด Al-Sc

## Abstract

180882

This study was conducted in order to investigate the effects of Scandium and Zirconium on the grain refinement efficiency of alloy grade A356. Scandium and Zirconium have similar atomic lattice as aluminium but the melting point are higher than aluminium. Therefore, these elements are suitable for creating nucleant to refine grain. At present , both alloys have been investigated for application in Aluminium-Magnesium alloy and wrought alloy. However, there is little information available on Aluminium-Silicon casting in using both Scandium and Zirconium.

In this study, Scandium with 0.009-0.650 percent and Zirconium 0.0002-0.400 percent in weight were added to the Aluminium-Silicon liquid before pouring into the standard TP-1 mold in order to make the grain bigger than usual. This method made it easy to observe the grain refinement process. The results indicated that after adding Scandium and Zirconium in Aluminium-Silicon liquid, the grain size decreased by 55.41 percent when added 0.009 wt. percent Sc and 73 percent when added 0.002 wt. percent Zr. Moreover, the grain size decreased by 83.52 percent when 0.009 wt. percent Sc and 0.0016 wt. percent Zr were added. Furthermore, the refinement also increased by the amount of the master alloy quantity added. In other words, the more master alloy was added, the more refined the grain became. Besides, the study also showed that scandium helped the modification of eutectic silicon refinement, which is similar of the effect obtained from strontium.

Keywords: Grain Refinement / Aluminum-Silicon Alloys / Aluminum-Scandium Alloys