

**ชื่อโครงการ** อิทธิพลของการเติมธาตุเจือที่มีผลต่อการปรับสมบัติของ อะลูมิเนียม ผสม A2024 ที่ขึ้นรูปโดยวิธีการหล่อกึ่งของแข็ง แบบ GISS ด้วยกระบวนการทางความร้อน

**ผู้เขียน** นายพิชัย ใจพาสนศิริ รหัส 5210110299  
นางสาวอติทยา พฤกษ์ผล รหัส 5210110795

**สาขาวิชา** วิศวกรรมวัสดุ

**ปีการศึกษา** 2555

**ภาคการศึกษาที่** 2

**ที่ปรึกษาโครงการ** รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริกุล วิสุทธีเมธางกุล



### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาอิทธิพลของการเติมธาตุเจือที่มีผลต่อการปรับสมบัติของอะลูมิเนียม ผสม A2024 ซึ่งกระบวนการที่ใช้ในการขึ้นรูปอะลูมิเนียมกึ่งของแข็ง คือ Gas Induced Semi – Solid (GISS) โดยธาตุเจือที่ทำการเติม ได้แก่ 0.1wt% Zr, 0.15wt% Sr, 0.3wt% Sc ซึ่งเมื่อทำการเติมธาตุเจือลงในชิ้นงาน ค่าความแข็งที่ได้หลังจากการหล่อขึ้นรูปมีค่าเท่ากับ 38.76 , 41.73 และ 34.06 HRB ตามลำดับ หลังจากนั้นจึงนำชิ้นงานหล่อขึ้นรูปไปผ่านกระบวนการทางความร้อน T6 ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการอบละลาย การบ่มแข็ง และการบ่มเทียมน สภาวะการอบละลายที่ใช้ในการทดลองนี้ คือ อุณหภูมิ 480 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 14 ชั่วโมง จากนั้นนำชิ้นงานไปชุบแข็ง ก่อนทำการบ่มเทียมนที่อุณหภูมิ 225 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ผลปรากฏค่าความแข็งที่ได้เท่ากับ 63.34, 61.83 และ 56.26 HRB โดยเรียงจาก 0.1wt% Zr, 0.15wt% Sr และ 0.3wt% Sc ตามลำดับ เมื่อนำชิ้นงานไปตรวจดูโครงสร้างจุลภาคโดยใช้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง (OM) หลังทำการขึ้นรูป พบว่า ชิ้นงานหล่อที่ได้มีลักษณะเกรนเป็นก้อนกลม และผลจากการเติมธาตุ 0.15wt% Sr และ 0.3wt% Sc มีการฟอร์มตัวของเฟส  $Al_3Sr$  และ  $Al_3Sc$  ปะปนอยู่ในยูเทคติก และชิ้นงานหล่อที่มีการเติมธาตุเจือ มีขนาดเกรนที่ลดลงจากชิ้นงานที่ไม่มีการเติมธาตุ เหลือเพียง 66.7, 67.5 และ 69.4 ไมครอนจาก 73.5 ไมครอน โดยเรียงค่าจาก 0.1wt% Zr, 0.15wt% Sr, 0.3wt% Sc ตามลำดับ จากนั้นทำการตรวจดูโครงสร้างจุลภาคโดยใช้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงอีกครั้งหลังผ่านกระบวนการทางความร้อน T6 ทำให้เห็นถึงการละลายของเฟสยูเทคติกที่แตกต่างกันออกไปของแต่ละการเติมธาตุเจือ

**คำหลัก:** กระบวนการทางความร้อน การเติมธาตุเจือ กระบวนการหล่อแบบกึ่งของแข็ง อะลูมิเนียมผสม A2024 การปรับปรุงสภาพเกรน

**Project Title** Effect of alloy addition on properties of semisolid cast 2024 aluminum alloy by GISS technique with heat treatment process

**Authors** Mr. Pichai Jaipasonsiri ID 5210110404  
Miss Atitaya prugsapol ID 5210110709

**Major Program** Materials Engineering

**Academic Year** 2012

**Semester** 2

**Project Advisor** Assoc.Prof. Dr.Sirikul Wisutmethangoon

### **Abstract**

This research was to study effects of alloy addition on properties of semisolid cast 2024 aluminum alloy semi solid cast by Gas Induced Semi – Solid (GISS) method. When adding alloying elements into the work piece. Hardness after casting is 38.76, 41.73 and 34.06 HRB, alloys adding is sort by 0.1wt.% Zr, 0.15wt.% Sr, 0.3wt% Sc. Heat treatment process used in this study was T6 consisting of solution treating, quenching and artificial aging. The solution treated temperature and time were 480°C and 1 hrs. After solution treating and followed by quenching, specimens were artificial aging at temperature of 225 °C for 1 hrs. The hardness values of specimens with 0.1wt%Zr, 0.15wt%Sr and 0.3wt%Sc were 63.34, 61.83 and 56.26 HRB, respectively. Microstructure observation was performed by using optical microscope . It was formed that grain size of specimen gets finer by adding Zr, Sr, Sc.

**Keywords:** Heat Treatment, Adding Alloy, Gas Induced Semi – Solid, Aluminum Alloy A2024, Grain Refinement.