การนำเทคนิควิเคราะห์ทางความร้อนมาใช้ในการหล่อโลหะผสมไฮโปยูเทคติคอะลูมิเนียม– ซิลิคอน ซึ่งเทคนิคดังกล่าวจะมีความแปรปรวนในการอ่านค่าและแปลผลที่ได้ค่อนข้างสูง วิทยานิพนธ์นี้จึงได้นำวิธีการทากูชิมาประยุกต์ใช้เพื่อลดปัญหาดังกล่าว โดยทดลองศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อกราฟเส้นโค้งการเย็นตัว โดยพบว่าปัจจัยที่ต้องควบคุมเพื่อให้การอ่านค่าและการแปลผลมีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น คือ การไล่แก๊ส การควบคุมอุณหภูมิเทที่ 800°C การอุ่นถ้วยสเตนเลสสำหรับทดสอบก่อนเท ตำแหน่งการวัดอุณหภูมิบริเวณกลางถ้วยทดสอบ และอัตราการเก็บข้อมูลที่10 ค่าต่อวินาที รวมถึงศึกษาอิทธิพลของโลหะแมกนีเซียมที่มีผลต่ออุณหภูมิอันเดอร์คูลลิง พบว่าหากปริมาณโลหะแมกนีเซียมมีปริมาณมากขึ้นจะส่งผลให้อุณหภูมิอันเดอร์คูลลิง มีค่าลดลง นอกจากนี้ยังได้ศึกษาการนำเทคนิควิเคราะห์ทางความร้อนไปประยุกต์ใช้กับกระบวนการปรับสภาพเกรนละเอียดในกรณีที่ไม่มีการควบคุมปัจจัยและมีการควบคุมปัจจัยที่ได้จากการทดลองด้วยวิธีการทากูชิ พบว่ากรณีไม่มีการควบคุมปัจจัยนั้นส่งผลให้เกิดการแปลผลที่คลาดเคลื่อนมากกว่า ทำการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจจากกราฟแผนภาพการกระจายตัว ในกรณีที่มีการควบคุมปัจจัยในระหว่างการปรับสภาพเกรนละเอียดพบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจที่สูง จึงชี้บ่งได้ว่าข้อมูลที่ได้มีความน่าเชื่อถือและมีประสิทธิภาพสูง

Thermal analysis technique may be used to predict the degree of grain refinement of hypoeutectic aluminum-silicon alloy. This technique is based upon an analysis and interpretation of cooling curve characteristics observed over the solidification of the alloy. Nevertheless, without a proper setup of apparatus and data acquisition the analysis and interpretation may lead to discrepancies when compared to the actual solidified structure. This implies that there seem to also be factors influencing the characteristics of the cooling curve; hence, confusing interpretation. In order to gain better insights concerning the aforementioned problem, the present work investigated how such factors, including casting conditions, arrangements of the apparatus as well as data acquisition, may affect the cooling curve characteristics. Casting trials were designed based on Taguchi method. Regarding certain conditions addressed in the present study, it was found that degassing, pouring temperature, cooling rate, sampling rate and magnesium level appear to affect degree of undercooling of the cooling curve. Effect of each factor and its appropriate condition or level is reported. In addition, series of casting experiments with grain refinement were carried out based on controlled and uncontrolled conditions. The controlled one followed the findings regarding the casting trials designed by Taguchi method. It was shown that average grain sizes of cast specimens prepared under the controlled conditions tend to be smaller as the degrees of undercooling decrease. In contrast, there exhibits discrepancies when interpreting the degrees of undercooling of specimens cast under the uncontrolled conditions. Statistically, relationship between the average grain size and the degree of undercooling of the controlled case was analyzed. It was found that coefficient of determination of this relationship is satisfactorily high. The insights gain from the present study will lead to recommendations toward improved reliability and accuracy of the thermal analysis technique for monitoring of grain refinement during casting of the hypoeutectic aluminum-silicon alloy.