

งานวิจัยนี้เป็นการดัดแปลงและพัฒนา source code ของโปรแกรม CAFFA (Computer Aided Fluid Flow Analysis) เพื่อใช้คำนวณและสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) ที่ใช้สำหรับการศึกษารูปแบบการไหลของน้ำเหล็กและน้ำโลหะประเภทอื่น ภายในแบบหล่อประเภทแท่งแบนของกระบวนการหล่อแบบต่อเนื่อง โปรแกรมนี้ถูกพัฒนาขึ้นบนพื้นฐานของระเบียบวิธีปริมาตรสี่เหลี่ยม (Finite Volume Method) และภาษาฟอร์แทน เพื่อคำนวณสมการพื้นฐานของการไหลได้แก่ สมการนาเวียร์-สโตกส์ (Navier - Stokes Equation) และคำนวณสมการความสัมพันธ์ของ Lorentz เพื่อหาแรงเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้าที่สภาวะคงตัว สำหรับการตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองนั้น อาศัยผลการคำนวณของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) เปรียบเทียบกับแบบจำลองทางกายภาพ (Physical Water Model) ในส่วนของการคำนวณนั้นแบ่งออกเป็นสองกรณีหลักๆ คือ การคำนวณแบบไม่มีการประยุกต์สนามแม่เหล็กไฟฟ้าและการคำนวณที่มีการประยุกต์ใช้สนามแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งในแต่ละกรณีก็จะแบ่งย่อยออกเป็นกรณีย่อยๆ อีก 3 กรณีคือ กรณีที่ 1 การตรวจสอบผลของการเปลี่ยนมุมของอุปกรณ์จ่ายน้ำเหล็ก กรณีที่ 2 การตรวจสอบผลของการเปลี่ยนตำแหน่งของอุปกรณ์จ่ายน้ำเหล็ก กรณีที่ 3 การตรวจสอบผลของการเปลี่ยนอัตราเร็วการหล่อ ที่ส่งผลต่อรูปแบบการไหลของน้ำเหล็ก จากผลการคำนวณในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) พบว่าการเปลี่ยนค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ทั้งสามกรณีย่อยๆ นั้น มีผลกระทบต่อรูปแบบการไหลของน้ำเหล็กภายในแบบหล่อ และเมื่อคำนวณในกรณีที่มีการประยุกต์สนามแม่เหล็กไฟฟ้า พบว่าสนามแม่เหล็กไฟฟ้ามีผลต่อรูปแบบการไหลของน้ำเหล็กภายในแบบหล่อ คือแรงเนื่องจากสนามแม่เหล็กไฟฟ้าสามารถลดความรุนแรงของการไหลของน้ำเหล็กภายในแบบหล่อของกระบวนการหล่อ แบบต่อเนื่องลงได้

This thesis modify and develop the CAFFA-Program (Computer Aided Fluid Flow Analysis) for the computation and modeling of mathematical model to study the molten steel flow and also other liquid metals in slab continuous casting process. This program has been developed on the finite volume method and fortran language to solving the Navier-Stoke equation and Lorentz's law for induced electromagnetic force. In this case, study the steady state and 2 dimensional flow. Mathematical model verification has been investigated by comparison with the physical water model. The calculation was divided two cases. Case1: calculate the molten steel flow without electromagnetic field in slab continuous casting process. Case2: calculate the molten steel flow with electromagnetic field in slab continuous casting process. Each case was still divided in 3 cases such as changing of port angles, changing of port positions, and changing of casting speeds. Finally, we can conclude that the change of some parameter affect to the flow pattern of the molten steel within the mold of slab continuous caster. In electromagnetic field contribution case, the induced electromagnetic force can brake down the velocity of molten steel within the mold of slab continuous caster.