

ปัญญา บัวสมบูรณา : การวิเคราะห์เชิงตัวเลขของเครื่องหล่อแบบต่อเนื่องประเภทวงล้อ/สายพาน.
(NUMERICAL ANALYSIS OF WHEEL/BELT CONTINUOUS CASTER) อ. ที่ปรึกษา :
อาจารย์ ดร. มาวิน สุประดิษฐ์ ณ อยุธยา, อ.ที่ปรึกษาร่วม : Professor Takateru UMEDA,
D.Eng. : 78 หน้า. ISBN 974-53-2808-1.

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาแบบจำลองการถ่ายเทความร้อนสามมิติในสภาวะไม่คงตัวเพื่อตรวจสอบการถ่ายเทความร้อนและการแข็งตัวในการหล่อแบบต่อเนื่องประเภทวงล้อ/สายพานของโลหะอะลูมิเนียมและโลหะนอกกลุ่มเหล็กประเภทอื่นๆ ในการคำนวณสมการการนำความร้อนในสภาวะไม่คงตัวจะใช้ระเบียบวิธีผลต่างสืบเนื่องและพัฒนาโปรแกรมโดยใช้ภาษาซี การคิดความร้อนแฝงในการแข็งตัวในช่วงที่โลหะมีการคายความร้อนแฝงออกมาขณะเกิดการแข็งตัวจะใช้ระเบียบวิธีความจุความร้อนเทียบเท่าร่วมกับระเบียบวิธีการกึ่งอินอูณหภูมิ ในส่วนของการตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองได้ทำการเปรียบเทียบกับงานวิจัยอื่นที่มีการเปรียบเทียบผลกับการทดลอง นอกจากนี้ยังนำผลการคำนวณที่ได้จากตัวโปรแกรมซึ่งได้นำข้อมูลที่ใช้ในการผลิตจริงในโรงงานมาทำการคำนวณเพื่อเปรียบเทียบกับค่าที่วัดได้จริงจากกระบวนการผลิต โดยผลจากการคำนวณและค่าที่วัดได้จริงจากกระบวนการมีความสอดคล้องกันดี จากนั้นได้ทำการคำนวณเพื่อหาการกระจายตัวของอุณหภูมิและการแข็งตัวของแท่งงานหล่ออะลูมิเนียม ซึ่งในการคำนวณจะทำการปรับเปลี่ยนค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ของกระบวนการ เช่น ความเร็วในการหล่อ สภาพการเย็นตัว และอุณหภูมิเท เพื่อศึกษาผลของพารามิเตอร์เหล่านี้ที่มีต่อกระบวนการผลิต โดยในการคำนวณจะแบ่งออกเป็น 4 กรณีหลักๆ ดังนี้ คือ กรณีที่ 1 จะทำการจำลองการเย็นตัวในรูปแบบของการหล่อแบบลูกรีดคู่และการหล่อแบบไดเรคชิลล์ กรณีที่ 2 จะทำการจำลองการเย็นตัวของการหล่อแบบต่อเนื่องประเภทวงล้อ/สายพาน กรณีที่ 3 จะทำการจำลองการเย็นตัวของการหล่อแบบต่อเนื่องประเภทวงล้อ/สายพานโดยมีการนำข้อมูลที่ใช้ในการผลิตจริงมาใช้ในการคำนวณ และกรณีที่ 4 จะทำการจำลองการเย็นตัวของแบบหล่อต่อเนื่องประเภทวงล้อ/สายพานในรูปแบบที่การถ่ายเทความร้อนมีความไม่สมมาตร ซึ่งข้อสรุปที่ได้จากผลการคำนวณแสดงให้เห็นว่าทั้งการเย็นตัวในแบบหล่อและความเร็วในการหล่อมีผลต่อความลึกของบ่อน้ำโลหะ โดยการเย็นตัวที่ไม่ดีในแบบหล่อจะส่งผลกระทบต่อความลึกของบ่อน้ำโลหะมากกว่าการเพิ่มความเร็วในการหล่อ และยังทำให้ตำแหน่งเริ่มต้นในการแข็งตัวที่เปลือกของแท่งงานหล่อมีระยะที่ต่ำลงจากบริเวณเมนัสต์อีกด้วย

4670375521 : MAJOR METALLURGICAL ENGINEERING

KEY WORD: MATHEMATICAL MODEL / HEAT TRANSFER / SOLIDIFICATION / WHEEL/BELT CONTINUOUS CASTER / FINITE DIFFERENCE METHOD

PANYA BUAHOMBURA : NUMERICAL ANALYSIS OF WHEEL/BELT CONTINUOUS CASTER. THESIS ADVISOR : MAWIN SUPRADIST NA AYUDHAYA, Ph.D., THESIS CO-ADVISOR : PROF. TAKATERU UMEDA, D.Eng., 78 pp. ISBN 974-53-2808-1.

A three dimensional transient heat transfer model has been developed to investigate heat transfer and solidification characteristics of the near net shape wheel/belt type aluminum continuous casting and continuous casting of other non-ferrous metals. The transient heat conduction equation was discretized by using explicit finite difference scheme and the program code was developed using C programming language. Treating of the latent heat evolved during solidification was done using the equivalent specific heat and the temperature recovery method. The model has been validated by comparing with the results found in the literatures which were previously confirmed by experiments. The calculation results were also compared to the measured data from the wheel/belt continuous casting process. Good agreement were obtained for both comparisons. Temperature profile and progress of solidification were calculated by varying important process parameters such as casting speed, cooling condition and pouring temperature for studying the effect of these parameters. Calculation of the model are divided into four cases; case 1: simulating the condition of twin roll caster and direct chill caster, case 2: simulating the case of wheel/belt continuous caster, case 3: simulating the wheel/belt continuous caster by using the actual operating data of the process and case 4: simulating the un-symmetry mold case of wheel/belt continuous caster. The calculation results yield conclusions that the casting speed and the cooling condition in the mold affect the pool depth. The cooling condition in the mold have stronger effect on the pool depth and shift downward the starting point of solidified shell from the meniscus than the casting speed does.