บทที่ 1

บทนำ

1.1 แนวคิดเบื้องต้นของงานวิจัย

ปัจจุบันความต้องการใช้โลหะรีดเย็นแผ่นบางมีเพิ่มมากขึ้นตามการขยายตัวของอุตสาหกรรมชนิดต่างๆ เช่นอุตสาหกรรมการผลิตรถยนต์หรืออุตสาหกรรมเพื่อการขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์ ซึ่งอุตสาหกรรมต่างๆเหล่านี้ต้องการผลิตภัณฑ์ที่ดีและมีคุณภาพสูง[1] ในอุตสาหกรรมการรีดโลหะแผ่นบางเพื่อให้ได้คุณภาพที่ดีนั้นมีสิ่งที่ต้องคำนึงถึง[2] คือคุณสมบัติทางกล เช่นการรับแรงหรือความสามารถในการขึ้นรูป ความหนาที่สม่ำเสมอ และอีกปัจจัยสำคัญที่ต้องคำนึงถึงในเรื่องคุณภาพของผลิตภัณฑ์ก็คือ เรื่องของรูปร่างและความเรียบของโลหะแผ่นบางหลังการรีด ซึ่งรูปร่างของโลหะแผ่นบางที่ผ่านการรีดจะเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงโพรไฟล์ของแผ่นโลหะที่ถูกรีด[3] ดังนั้นความแม่นยำในการคำนวณหาโพรไฟล์ของโลหะแผ่นบางที่ทำการรีดนั้นเป็นสิ่งสำคัญในเรื่องของการควบคุมรูปร่างและความเรียบของโลหะแผ่นบางหลังการรีด

งานวิจัยนี้เป็นการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อหาโพรไฟล์และการควบคุมรูปร่างของโลหะแผ่นบางที่ใช้แท่นรีดแบบ 6 ลูกรีดซึ่งพัฒนาจากแบบจำลองซึ่งใช้แท่นรีดแบบ 4 ลูกรีด โดยที่แบบจำลองนี้มีความยืดหยุ่นสูงโดยให้ผู้ใช้สามารถป้อนพารามิเตอร์ต่างๆ เช่นค่าคราวน์ของลูกรีด แรงดัดที่ Work roll (Work roll bending) แรงดัดที่ Intermediate roll (Intermediate roll bending) การเลื่อนตามแนวแกนของ Intermediate roll (Intermediate roll shifting) รวมทั้งขนาดและมิติต่างๆของทั้งลูกรีดและของโลหะแผ่นบางที่ถูกรีด เพื่อที่จะสามารถนำไปทำการคำนวณหาโพรไฟล์และองค์ประกอบในการควบคุมรูปร่างของโลหะแผ่นบาง โดยที่การทำแบบจำลองนี้มีจุดประสงค์เพื่อที่จะประยุกต์ใช้ทฤษฎีและการคำนวณทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการวิเคราะห์เพื่อให้มีความคล่องตัวสูงในการปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับการรีดจริง ซึ่งงานวิจัยนี้มุ่งเน้นไปที่การนำเอาคอมพิวเตอร์มาช่วยวิเคราะห์หาโพรไฟล์และการควบคุมรูปร่างในการรีดโลหะแผ่นบางที่ใช้แท่นรีดแบบ 6 ลูกรีด เพื่อที่จะสามารถทำการวิเคราะห์ปัญหาได้ละเอียดถูกต้อง รวดเร็วและประหยัดค่าใช้จ่ายก่อนที่จะนำผลที่ได้ไปปรับปรุงและพัฒนากระบวนการรีดให้ดียิ่งขึ้นไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาและสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อหาโพรไฟล์และการควบคุมรูปร่างของโลหะแผ่นบางที่ทำการรีดในแท่นรีดชนิด 6 ลูกรีด

1.2.2 เพื่อหาแนวทางปรับเปลี่ยนค่าพารามิเตอร์ต่างๆในแบบจำลองทางคณิตสาสตร์เพื่อที่จะคำนวณหาโพรไฟล์และการควบคุมรูปร่างของโลหะแผ่นบางให้สอดคล้องกับการรีดจริง และสามารถที่จะรู้ถึงคุณลักษณะของแท่นรีดชนิด 6 ลูกรีด

1.2.3 เพื่อหาผลกระทบที่มีต่อโพรไฟล์และรูปร่างของชิ้นงาน เมื่อมีการปรับเปลี่ยนค่าพารามิเตอร์ต่างๆเพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับและประยุกต์ใช้กับการรีดจริง

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ทำการวิเคราะห์งานวิจัยนี้ในสองมิติคือ ด้านความหนาและด้านความยาวของชิ้นงานโดยมีสมมุติฐานที่ว่าการแปรรูปไม่มีการเปลี่ยนแปลงในด้านกว้างของชิ้นงาน

1.3.2 ทำการจำลองทางคณิตศาสตร์โดยใช้แบบจำลองเพื่อหาการเปลี่ยนแปลงโพรไฟล์ของโลหะที่ถูกรีดเนื่องมาจากมีการแปรรูปของลูกรีดเนื่องจากภาระในการรีด (Rolling load) ประกอบกับการใช้ทฤษฎีในการรีด สมการความสมดุลของแรงและโมเมนต์ มาใช้ในการสร้างแบบจำลอง

1.3.3 ใช้วิธีการคำนวณโดยการแบ่งลูกรีดเป็นช่วงย่อย ทำการจำลองโดยคอมพิวเตอร์ด้วยภาษา Visual Basic บนโปรแกรม Microsoft Excel

1.3.4 คำนวณโพรไฟล์และค่า I-Unit ของชิ้นงานรีดเมื่อมีการเปลี่ยนค่าพารามิเตอร์ต่างๆที่มีผลต่อโพรไฟล์และค่า I-Unit เช่น การให้แรงดัดที่ Intermediate roll การให้แรงดัดที่ Work roll ความหนาขาเข้า ค่าคราวน์ของแผ่นโลหะ การเลื่อนของ Intermediate roll เป็นต้น

1.3.5 แสดงผลกราฟการเปลี่ยนแปลงของโพรไฟล์และกราฟของ I-Unit ของชิ้นงานรีดเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงค่าพารามิเตอร์ต่างๆ เมื่อชิ้นงานมีขนาดความกว้างต่างๆ

1.3.6 ศึกษาและแสดงกราฟของโพรไฟล์และกราฟ I-Unit โดยใช้ข้อมูลการรีดจริง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 สามารถนำวิธีการสร้างแบบจำลองนี้ไปประยุกต์ใช้กับแท่นรีดชนิดอื่นหรือประยุกต์ใช้แบบจำลองเมื่อมีตัวแปรอื่นที่มีผลต่อโพรไฟล์และรูปร่าง

1.4.2 สามารถทราบถึงผลของการเปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์ต่างๆที่มีผลต่อโพรไฟล์ ค่า I-Unit และรูปร่างของชิ้นงานรีด

1.4.3 สามารถจำลองโพรไฟล์และรูปร่างของชิ้นงานรีดเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์ต่างๆในการรีด ทำให้สามารถเลือกค่าพารามิเตอร์หรือปรับค่าตัวแปรในการรีดให้เหมาะสมที่สุด

1.4.4 สามารถนำผลวิจัยนี้ไปปรับปรุงในกระบวนการควบคุมอัตโนมัติเพื่อเพิ่มคุณภาพในเรื่องของรูปร่างหรือความเรียบของชิ้นงานที่ผ่านการรีด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย