บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญของงานวิจัย

เหล็กกล้าธาตุผสมต่ำความแข็งแรงสูง(High Strength Low Alloy Steels : HSLA) ถูกพัฒนาเพื่อปรับปรุงคุณสมบัติทางกล เช่น ความเหนียว ความแกร่ง คุณสมบัติการขึ้นรูป (formability) และ คุณสมบัติการเชื่อม (weldability) ในการเชื่อมนั้น เหล็กควรจะมีปริมาณคาร์บอนต่ำ จึงต้องเติมธาตุผสมปริมาณน้อยมาก (microalloyed) เพื่อชดเชยคุณสมบัติเชิงกลที่ลดลงเนื่องจากการลดปริมาณคาร์บอน ซึ่งธาตุผสมหลายตัวส่งผลให้คุณสมบัติเชิงกลดีขึ้น ปัจจัยที่สำคัญอีกปัจจัยหนึ่งของการพิจารณาการเติมธาตุผสมและการปรับปรุงคุณสมบัติเชิงกล คือ กระบวนการเชิงกลและความร้อน (thermomechanical processing) โดยการควบคุมการรีด (controlled rolling)

ธาตุผสมที่มีผลต่อลักษณะโครงสร้างจุลภาคและสมบัติเชิงกลอย่างมากธาตุหนึ่งคือ ไนโอเบียม ในเหล็กกล้าธาตุผสมต่ำความแข็งแรงสูงที่ผสมธาตุไนโอเบียมจะมีคุณสมบัติเด่นในด้านการยืดตัว(elongation)ซึ่งจะทำให้ขึ้นรูปได้ง่าย การตกตะกอนของไนโอเบียมคาร์โบไนตรายด์ (NbCN) ยับยั้งการเกิดผลึกใหม่ที่อุณหภูมิสูง(ประมาณ 1000 องศาเซลเซียส) ในขณะที่อุณหภูมิต่ำลงมา (ประมาณ 500 – 700 องศาเซลเซียส) การตกตะกอนของไนโอเบียมคาร์ไบด์ก็จะมีบทบาทในการเพิ่มความแข็งเนื่องจากการตกตะกอน (precipitation strengthening)

อุณหภูมิในการม้วนเก็บ (Coiling temperature) เป็นปัจจัยที่สำคัญปัจจัยหนึ่งในกระบวนการรีดร้อน เพราะอุณหภูมิในการม้วนเก็บส่วนใหญ่จะถูกออกแบบให้เกิดมีการเปลี่ยนเฟส และการตกตะกอนขนาดเล็กกระจายอยู่ทั่วไปของโครงสร้างหลัก

ในงานวิจัยนี้เป็นการศึกษาผลของอุณหภูมิในการม้วนเก็บต่อตัวแปรอื่น ๆ ในช่วงการม้วนเก็บดังกล่าว ตัวแปรที่สำคัญตัวหนึ่งเช่น โครงสร้างจุลภาค ซึ่งจะสัมพันธ์อย่างยิ่งต่อคุณสมบัติทางกล

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.2.1 เพื่อหาอุณหภูมิม้วนเก็บในการผลิตเหล็กแผ่นรีดร้อนให้ได้ความเค้นแรงดึงไม่ต่ำกว่า 450 MPa ความเค้นจุดคราก ไม่ต่ำกว่า 345 MPa เปอร์เซ็นต์การยืดตัว 21% สำหรับเหล็กกล้าธาตุผสมต่ำความแข็งแรงสูงที่ผสมธาตุไนโอเบียม

1.2.2 เพื่อศึกษาผลอุณหภูมิม้วนเก็บต่อความแข็งแรงและโครงสร้างจุลภาคของเหล็กกล้าธาตุผสมต่ำความแข็งแรงสูงที่ผสมธาตุไนโอเบียม

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1.3.1 แปรผันการใช้อุณหภูมิม้วนเก็บ 510, 550, 580, 610, 640, 670 องศาเซลเซียส

1.3.2 ตรวจสอบโครงสร้างจุลภาคก่อนและหลังการม้วนเก็บโดยใช้กล้องจุลทรรศน์แบบแสง

1.3.3 ทดสอบสมบัติเชิงกลของชิ้นงานหลังการม้วนเก็บโดยใช้เครื่องทดสอบการดึงทิศทางเดียว

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 สามารถเลือกใช้อุณหภูมิม้วนเก็บในการผลิตเหล็กแผ่นรีดร้อนที่เหมาะสมของเหล็กกล้าธาตุผสมต่ำความแข็งแรงสูงที่ผสมธาตุไนโอเบียม

1.4.2 สามารถนำข้อมูลที่ได้ประกอบการพิจารณาการปรับปรุงการรีดร้อนของเหล็กกล้าธาตุผสมต่ำความแข็งแรงสูงที่ผสมธาตุไนโอเบียมให้เหมาะสมมากขึ้น

1.4.3 ทำให้ทราบตัวแปรที่จะมีผลต่อคุณภาพของการรีดร้อนของเหล็กกล้าธาตุผสมต่ำความแข็งแรงสูงที่ผสมธาตุไนโอเบียม