บทคัดย่อ

จากการศึกษาพฤติกรรมการล้าของเหล็กคาร์บอนที่ผ่านการชุบแข็งแบบคาโบไนตรายดิง และวิเคราะห์พื้นผิวการแตกหักเพื่ออธิบายการเกิดการขยายตัวของรอยร้าวและกลไกการแตกหัก พบว่าบริเวณผิวของชิ้นทดสอบที่ผ่านการชุบแข็งแบบคาโบไนตรายดิงจะเกิดชั้นคาโบไนตราย ซึ่งส่งผลให้มีความแข็งที่ผิวสูง โดยความแข็งลดลงเมื่อระยะความลึกจากผิวเพิ่มขึ้นโดยค่าความแข็งจะคงที่ที่ระยะลึกประมาณ 1 มม. เหล็ก AISI 1015 ภายใต้การทดสอบแรงดึง จะแสดงการเปลี่ยนแปลงขนาดแบบพลาสติก (พฤติกรรมการเปลี่ยนแปลงขนาดแบบเหนียว) ในขณะที่การเปลี่ยนแปลงขนาดของเหล็ก AISI 1015 ที่ผ่านการชุบแข็งแบบคาโบไนตรายดิงจะถูกจำกัดด้วยชั้นคาโบไนตราย จึงทำให้มีการเปลี่ยนเปลี่ยนแปลงขนาดแบบพลาสติกเกิดขึ้นเพียงเล็กน้อย (พฤติกรรมการเปลี่ยนแปลงขนาดแบบเปราะ) อายุการล้าของชิ้นทดสอบที่ผ่านการชุบแข็งแบบคาโบไนตรายดิง จะสูงกว่าชิ้นทดสอบที่ไม่ผ่านกระ บวนการคาโบไนตรายดิง โดยขีดจำกัดการล้าของชิ้นทดสอบที่ผ่านและไม่ผ่านการชุบแข็งคาโบไนตรายดิงเป็น 340 MPa และ 300 MPa ตามลำดับ การแตกหักจากการล้าของเหล็ก AISI 1015 ที่ผ่านกระบวนการคาโบไนตรายดิง ประกอบด้วย (ก) การแตกหักตามขอบเกรนในชั้นคาโบไนตรายดิง (ข) การขยายตัวของรอยร้าวเข้าไปภายในเนื้อของวัสดุหลัก ด้วยการร่วมตัวระหว่างรอยร้าวและช่องว่าง (crack-void interaction) และ (ค) ความเสียหายสุดท้ายในลักษณะหลุมสมมาตร (equiaxed dimple) ซึ่งเกิดการรวมกันของช่องว่างภายใน (coalesced void) บริเวณอนุภาคแข็ง