

ชื่อผลงานวิจัย อิทธิพลของการบ่มแข็งก่อน และการทำให้เสียรูปก่อน ต่อจลนพลศาสตร์ของ
การตกผลึกของแข็งของอะลูมิเนียมผสม

Effect of pre-ageing and pre-deformation on precipitation kinetics of
aluminium alloys

โดย	ดร. ปฏิภาณ จุ้ยเจิม
หน่วยงาน	ภาควิชาวิศวกรรมวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
โทร	02-942-8555 ต่อ 2109

ปัจจุบัน รถยนต์ ถือได้ว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งในการดำรงชีวิตของมนุษย์ ซึ่งนอกจากจะต้องตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคในแง่ของประสิทธิภาพการใช้งาน ความปลอดภัย และความสะอาดสบายแล้ว ความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมยังเป็นความต้องการรูปแบบใหม่ที่ตั้งผู้บริโภคและผู้ผลิตในอุตสาหกรรมยานยนต์ให้ความสำคัญมากขึ้น การตระหนักถึงผลกระทบของปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อม รวมถึงกฎหมายใหม่ๆ ที่เกิดขึ้นเป็นตัวผลักดันให้ผู้ผลิตในอุตสาหกรรมยานยนต์ให้ความสำคัญต่อการผลิตรถยนต์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและมีการใช้เชื้อเพลิงในปริมาณที่ลดลง แนวทางหนึ่งของการวิจัยและพัฒนาในทิศทางนี้ คือ การลดน้ำหนักของรถยนต์ ซึ่งทำได้โดย 2 วิธีหลัก คือ (1) ผลิตรถยนต์ที่มีขนาดเล็กลง และ (2) ใช้วัสดุที่มีน้ำหนักลดลง หรือใช้ทั้งสองวิธีรวมกัน โดยน้ำหนักที่ลดลงนั้นจะส่งผลให้เกิดการประหยัดการใช้เชื้อเพลิงและลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ถูกปลดปล่อยออกมา ซึ่งเป็นตัวการสำคัญที่ก่อให้เกิดปัญหามลพิษ จากข้อมูลพบว่าทุกๆ 10 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักที่ลดลงสามารถประหยัดการใช้เชื้อเพลิงได้ 5.5 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนั้นทุก 1 กิโลกรัม ของน้ำหนักที่ลดลงยังส่งผลให้ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ถูกปลดปล่อยออกมาลดลงประมาณ 20 กิโลกรัม ต่อระยะทางวิ่ง 170,000 กิโลเมตร

ทุกวันนี้อะลูมิเนียมผสมในกลุ่ม AA6XXX ถูกนำมาใช้งานอย่างกว้างขวางในอุตสาหกรรมยานยนต์ เนื่องจากมีข้อดีหลายประการ เช่น น้ำหนักเบา มีพื้นผิวที่สวยงามและสามารถปรับปรุงสมบัติทางกลได้โดยกระบวนการบ่มแข็ง ซึ่งในอุตสาหกรรมยานยนต์จะใช้กระบวนการอบแห้งสีเป็นกระบวนการบ่มแข็งอะลูมิเนียม โดยกระบวนการดังกล่าวจะใช้อุณหภูมิประมาณ 180 °C และใช้เวลาประมาณ 30 นาที ซึ่งเป็นระยะเวลาที่สั้นเกินไปสำหรับการบ่มแข็งอะลูมิเนียมผสม AA6110 ที่จะทำได้สมบัติทางกลที่ดี ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงศึกษาอิทธิพลของการบ่มแข็งก่อน และการทำให้เสียรูปก่อน เพื่อเพิ่มจลนพลศาสตร์ของการตกผลึกของแข็งเมื่อนำชิ้นงานไปผ่านกระบวนการอบแห้งสี โดยใช้อุณหภูมิในการบ่มแข็งก่อนที่ 135, 160 180 และ 200 °C เป็นระยะเวลา 15 นาที และเปอร์เซ็นต์การเสียรูปก่อนที่ 3, 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ โดย

เปรียบเทียบสมบัติทางกล คือ ค่าความเค้นคราก ค่าความเค้นแรงดึงสูงสุด และค่าความแข็ง ก่อนและหลังการอบแห้งสี เป็นตัวชี้วัดผลของการปรับปรุงจลนพลศาสตร์ของการตกผลึกของของแข็งพบว่าสภาวะที่เหมาะสม คือ การบ่มแข็งก่อนที่อุณหภูมิ 135 และ 160 °C และการทำให้เสียรูปก่อนที่ 3 เปอร์เซนต์ ซึ่งสภาวะดังกล่าวสามารถเพิ่มจลนพลศาสตร์ของการตกผลึกของของแข็ง (Precipitation kinetic) ในการบวมการอบแห้งสีในอุตสาหกรรมยานยนต์ได้ โดยจะทำให้อะลูมิเนียมผสมที่ได้มีสมบัติทางกลที่ดีขึ้น โดยไม่ต้องปรับเปลี่ยนกระบวนการการผลิตที่ใช้อยู่