

การออกแบบและผลิตชิ้นส่วนทดแทนสำหรับรถไฟ

Design and manufacturing of replacement parts for railway applications

แหล่งทุน	ฝ่ายบริหารวิจัยเพื่อสนับสนุนยุทธศาสตร์ชาติ สวทช.	
หน่วยงานความร่วมมือ	บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด บริษัท ไทยคาร์บอนแอนด์กราไฟต์ จำกัด	
ระยะเวลา	3 ปี (15 กันยายน 2562– 14 กันยายน 2565)	
หัวหน้าโครงการ	เรืองเดช รงค์ศรี	
ผู้ร่วมวิจัย	ธฤติ ดันประยูร	ชญพร ยอดแก้ว
	นาดยา ต่อแสงธรรม	พงษ์ศักดิ์ วิชา
	ภาณุ เวทยานุกุล	มนภาส มรกฏจินดา
	ยศวัฒน์ เศรษฐกุลสิทธิ์	รุ่งทิพย์ กระต่ายทอง
	อมรศักดิ์ เร่งสมบูรณ์	อัศสุภาวุฒิ ปาทาคำ

บทคัดย่อ

การพัฒนาความเชื่อมโยงของเครือข่ายคมนาคมภายในประเทศและระหว่างประเทศ เป็นหนึ่งในยุทธศาสตร์สำคัญของการพัฒนาประเทศ ระบบขนส่งทางรางสมัยใหม่เป็นหนึ่งในเครือข่ายคมนาคมที่กำลังได้รับการพัฒนาดังกล่าว แม้ว่าในช่วงแรกของการพัฒนาระบบขนส่งทางรางสมัยใหม่จะพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศเกือบทั้งหมด แต่การซ่อมแซม บำรุงรักษาในระยะถัดไปจะมีความจำเป็นต้องใช้ชิ้นส่วนทดแทนซึ่งชิ้นส่วนหลายชนิดสามารถสร้างเทคโนโลยีออกแบบ ผลิต และ ทดสอบตามมาตรฐานสากลให้เกิดภายในประเทศได้ ซึ่งจะก่อให้เกิดนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อการผลิตในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนทดแทน และการซ่อมแซม บำรุงรักษา ในอนาคตต่อไป โครงการนี้จะประกอบด้วย (1) การออกแบบและผลิตแท่งหล่อลิ้นบังใบล้อแบบของแข็งสำหรับระบบราง (2) การพัฒนาชิ้นส่วนตัวนำคาร์บอนของแหวนรับไฟสำหรับรถไฟฟ้า และ (3) การพัฒนาแผ่นเบรกรถไฟจากวัสดุเชิงประกอบเนื้อทองแดง ซึ่งโครงการย่อยทั้งสามนี้ ใช้เทคโนโลยีการผลิตร่วมกัน คือ การขึ้นรูปวัสดุผง และ ซินเตอร์ริง แต่รายละเอียดของแต่ละกระบวนการสำหรับแต่ละชิ้นส่วนมีความแตกต่างกัน ซึ่งกระบวนการที่เหมาะสมต้องการการวิจัยและพัฒนา โครงการจะการศึกษาผลของปัจจัยการผลิตที่มีต่อสมบัติทางกายภาพ ทางกล ไทรโบโลยี และ สมบัติอื่นๆตามลักษณะจำเพาะ ซึ่งจะทำให้การทดสอบในระดับห้องปฏิบัติการ และ/หรือ ภาคสนาม เพื่อให้ได้ ชิ้นส่วนต้นแบบที่มีสมบัติสอดคล้องกับภาคผนวกที่เหมาะสมของมาตรฐานสากล อันจะนำไปสู่การสร้างเทคโนโลยีการออกแบบและผลิตชิ้นส่วนทดแทนสำหรับรถไฟภายในประเทศต่อไป

ความสำคัญของโครงการ

แท่งหล่อลื่นบั้งไบลื้อ ตัวนำคาร์บอน และ แผ่นเบรกรถไฟ เป็นชิ้นส่วนวัสดุสิ้นเปลืองในระบบขนส่งทางราง ซึ่งมีการใช้ในปริมาณมากและมีแนวโน้มมากขึ้นเนื่องจากการขยายเครือข่ายระบบขนส่งทางราง โดยหากสามารถผลิตทดแทนการนำเข้า นอกจากจะช่วยลดต้นทุนการซ่อมบำรุง จะทำให้เกิดการลงทุนในภาคการผลิต และเกิดการสร้างงาน อันจะทำให้ระบบเศรษฐกิจโดยรวมเติบโตอย่างต่อเนื่อง

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อศึกษาผลของปัจจัยการผลิตที่มีต่อสมบัติทางกายภาพ ทางกล และ สมบัติอื่นๆตามลักษณะจำเพาะของแท่งหล่อลื่นบั้งไบลื้อ ตัวนำคาร์บอน และ แผ่นเบรกรถไฟ
2. เพื่อทดสอบต้นแบบระดับห้องปฏิบัติการของตัวนำคาร์บอน แท่งหล่อลื่นบั้งไบลื้อ และแผ่นเบรกรถไฟให้ได้สมบัติของวัสดุที่เทียบเท่ากับมาตรฐานสากลที่เกี่ยวข้อง

เป้าหมายของโครงการ

องค์ความรู้ในการพัฒนากระบวนการผลิตต้นแบบระดับห้องปฏิบัติการของแท่งคาร์บอน แผ่นเบรกรถไฟ และแท่งหล่อลื่นบั้งไบลื้อ และสามารถถ่ายทอดสู่ภาคอุตสาหกรรมเพื่อให้สามารถต่อยอดและพัฒนาออกสู่การผลิตจริง ส่งผลให้เกิดการทดแทนการนำเข้าชิ้นส่วนจากต่างประเทศ

ผลลัพธ์ของโครงการ

- กระบวนการผลิต และต้นแบบระดับห้องปฏิบัติการแท่งหล่อลื่นบั้งไบลื้อจากผงแกรไฟต์สำหรับระบบรางที่มีสมบัติใกล้เคียงมาตรฐาน EN 16028
- ต้นแบบแท่งหล่อลื่นบั้งไบลื้อสามารถผลิตได้ด้วยกระบวนการอัดขึ้นรูปร้อนด้วยส่วนผสมผงแกรไฟต์ เป็นเนื้อวัสดุหล่อลื่นหลัก มีความแข็งแรงในด้านการต้านทานการดัดงอ (Bending Strength) และความเหนียว (Modulus of Elasticity) ที่สูงกว่าชิ้นงานที่นำเข้าจากต่างประเทศ ในขณะที่มีความแข็งที่ผิว (Hardness) และอัตราการสึกหรอ (Wear Rate) ที่ต่ำกว่าเล็กน้อย และมีความสามารถในการหล่อลื่นที่ดี
- ต้นแบบระดับห้องปฏิบัติการชิ้นส่วนตัวนำ (Carbon strip) ชนิด Pure carbon ที่พัฒนาขึ้นมีสมบัติทางกลและทางไฟฟ้าในเบื้องต้นเทียบเท่ากับชิ้นส่วนตัวนำเกรด CY280 ที่ใช้ในประเทศ

- แผ่นเบรกรถไฟระดับห้องปฏิบัติการที่ผลิตขึ้นใช้ทองแดงเป็นเนื้อพื้น ผสมกับโลหะอื่น ๆ วัสดุหล่อลื่น และวัสดุต้านทานการสึกหรอ มีสมบัติทางกายภาพ สมบัติทางกล และสมบัติต้านทานการสึกหรอตามมาตรฐาน