

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยเรื่องพัฒนาเครื่องมือถอดล้อหลังและคุมเบรครถบรรทุกขนาดใหญ่ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเครื่องมือถอดล้อหลังและคุมเบรครถบรรทุกขนาดใหญ่ โดยใช้กลุ่มประชากรจากช่างผู้ปฏิบัติงานการถอดล้อสังกัดหน่วยงานช่างกล โครงการก่อสร้าง 1 สำนักพัฒนาแหล่งน้ำ 1 กรมชลประทาน ตำบลหลวงเหนือ อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ เครื่องมือถอดล้อหลังและคุมเบรครถบรรทุกขนาดใหญ่และแบบสอบถามสำหรับประเมินรูปร่างลักษณะการใช้งานและประโยชน์ของเครื่องมือถอดล้อหลังและคุมเบรครถบรรทุกขนาดใหญ่ การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการทดลองใช้เครื่องมือถอดล้อหลังและคุมเบรครถบรรทุกขนาดใหญ่ ประกอบกับแบบสอบถามและวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สรุปผลการวิจัย

ตอนที่ 1 การพัฒนาเครื่องมือถอดล้อหลังและคุมเบรครถบรรทุกขนาดใหญ่

การพัฒนาเครื่องมือถอดล้อหลังและคุมเบรครถบรรทุกขนาดใหญ่ครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำแนวคิดหลักการตลอดจนรูปแบบต่าง ๆ ของเครื่องมือถอดล้อหลังและคุมเบรครถบรรทุกขนาดใหญ่จากของเดิมที่ผู้วิจัยเคยสร้างขึ้นมาเพื่อใช้งานเมื่อประมาณปีพุทธศักราช 2527 วัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ ได้มาจาก วัสดุที่เหลือใช้ อาทิเช่น เหล็กฉากขาเท่ากันตัดให้ได้ขนาด ยาว 500 มิลลิเมตร จำนวน 2 ท่อน และยาว 300 มิลลิเมตร จำนวน 2 ท่อน แล้วนำมาต่อเข้าด้วยกันโดยเทคนิคการเชื่อมประสานจนสำเร็จเป็นส่วนลำตัวของเครื่องมือถอดล้อหลังและคุมเบรครถบรรทุกขนาดใหญ่ ลักษณะรูปร่างเป็นกรอบสี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้าง 300 มิลลิเมตร ยาว 500 มิลลิเมตร ส่วนแกนเพลาล้อหน้าและแกนเพลาล้อหลังนั้น สร้างขึ้นจากแกนเหล็กกลม นำไปยึดติดกับส่วนลำตัวของเครื่องมือถอดล้อหลังและคุมเบรครถบรรทุกขนาดใหญ่ที่สร้างไว้แล้ว จากนั้นจึงนำดัดลูกปืนมาประกอบที่ปลายแกนเพลาล้อทั้ง 4 ด้าน สำหรับด้ามจับนั้นนำเอาท่อเหล็กกลวง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 25 มิลลิเมตร ความยาวประมาณ 1 เมตร มายึดติดกับส่วนท้ายของเครื่องมือด้วยสลักเกลียว เมื่อประกอบเป็นเครื่องมือถอดล้อหลังและคุมเบรครถบรรทุกขนาดใหญ่ สามารถนำไปใช้งาน

ด้านการถอดล้อหลังและคุมเบรครถบรรทุกขนาดใหญ่ ซึ่งปัจจุบันนี้ยังคงใช้งานอยู่ที่ ศูนย์สร้างทาง หล่มสัก กรมทางหลวง อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์

สำหรับการพัฒนาเครื่องมือถอดล้อหลังและคุมเบรครถบรรทุกขนาดใหญ่ เพื่อการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้คือ ขั้นศึกษาปัญหาการถอดล้อหลังและคุมเบรครถบรรทุกขนาดใหญ่ ในหน่วยงานช่วงกลสังกัดโครงการก่อสร้าง 1 สำนักพัฒนาแหล่งน้ำ 1 ตำบลหลวงเหนือ อำเภอคอยสะเกิด จังหวัดเชียงใหม่ วิเคราะห์ปัญหาและสรุปปัญหานำไปสู่ขั้นตอนออกแบบ การเขียนแบบ จัดทำบัญชีอุปกรณ์ จัดหาอุปกรณ์และการสร้างเครื่องมือถอดล้อหลังและคุมเบรครถบรรทุกขนาดใหญ่ เช่น การนำเอาเหล็กแผ่นและอุปกรณ์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นรูปร่างต่าง ๆ ตามแบบ เช่น ส่วนลำตัวด้านข้าง ส่วนลำตัวด้านหน้า ส่วนลำตัวด้านหลัง แกนเพลาล้อหน้า ล้อลูกกลิ้งตัวหน้า ล้อลูกกลิ้งตัวหลังพร้อมด้วยค้ำจับมาประกอบเข้าด้วยกันโดยใช้ ขบวนการอาร์คด้วยกระแสไฟฟ้าความร้อนสูงทำละลายรูปเชื่อมและแผ่นเหล็กเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน จนกระทั่งได้เครื่องมือถอดล้อหลังและคุมเบรครถบรรทุกขนาดใหญ่ ที่มีขนาดเล็กกะทัดรัด น้ำหนักเบา มีความสวยงามน่าใช้งาน ด้านการใช้งานมีความง่ายในการใช้งาน มีความแข็งแรง ด้านประโยชน์ของเครื่องมือพบว่าประหยัดงบประมาณ ประหยัดแรงงาน ประหยัดเวลา ลดความสูญเสียที่เคยเกิดขึ้นกับชิ้นส่วนอื่น ๆ ของล้อหลังได้เป็นอย่างดี สำหรับด้านความปลอดภัยนั้น ยังไม่เคยเกิดอุบัติเหตุกับช่างที่ปฏิบัติงานการถอดล้อหลังและคุมเบรครถบรรทุกขนาดใหญ่ แต่ประการใด

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณลักษณะการนำเครื่องมือไปใช้งานและความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ของเครื่องมือ

2.1 ความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณลักษณะของเครื่องมือ อาทิเช่น ลักษณะรูปร่างกะทัดรัด มีขนาดเหมาะสมกับงานด้านการถอดล้อหลังและคุมเบรครถบรรทุกขนาดใหญ่ ตลอดจนความแข็งแรงทนทานของแผ่นเหล็ก ซึ่งเป็นวัสดุหลักนั้นสามารถรับน้ำหนักได้ มีความแข็งแรงทนทานมาก เหล็กแผ่นและวัสดุอุปกรณ์อื่น ๆ หาได้ง่าย ราคาถูก ระดับความคิดเห็นด้านคุณลักษณะของเครื่องมือของผู้ใช้งานอยู่ในระดับดี สำหรับความคิดเห็นเกี่ยวกับความยุ่งยากในการสร้างของผู้ใช้งาน อยู่ในระดับปานกลาง เนื่องจากผู้ใช้งานส่วนใหญ่มีประสบการณ์ด้านสร้างเครื่องมือน้อยกว่าการซ่อมบำรุง

2.2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำเครื่องมือไปใช้งาน พบว่า การเคลื่อนย้ายเครื่องมือไปทำงานในสถานที่ต่าง ๆ การเก็บรักษาเครื่องมือ การซ่อมบำรุง ประสิทธิภาพในการใช้งาน ตลอดจนช่วยให้การทำงานสะดวกทุกคนใช้ได้ไม่ยุ่งยากนั้น ความคิดเห็นของช่างผู้ปฏิบัติงานอยู่ในระดับดี สำหรับสภาพพื้นที่การทำงานที่นอกเหนือไปจากพื้นคอนกรีตที่ราบเรียบและแข็งแรง

แล้วประสิทธิภาพของเครื่องมืออาจลดลง เช่น การปฏิบัติงานการถอดล้อบนพื้นดินที่ไม่ราบเรียบ หรืออ่อนนุ่ม

2.3 ความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ของเครื่องมือ พบว่า ด้านความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงาน เรื่องการประหยังบประมาณใช้เป็นเครื่องผ่อนแรงได้ ลดความสูญเสียการทำงานรวดเร็ว ระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับดี สำหรับความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำไปใช้งาน การถอดล้อกับรถบรรทุกทุกยี่ห้อ ระดับความคิดเห็นของช่างผู้ปฏิบัติงานอยู่ในระดับปานกลาง เนื่องจากการพัฒนาเครื่องมือถอดล้อหลังและคัมเบรคครั้งนี้มีเป้าหมายที่จะศึกษาปัญหาการถอดล้อหลังและคัมเบรครถบรรทุกขนาดใหญ่ ซึ่งมีข้อจำกัดขนาดของยางล้อหลังอยู่ที่ขนาด 9.00 - 20 นิ้วเท่านั้น ช่างผู้ปฏิบัติงานมีความเห็นว่ายังมีรถบรรทุกขนาดใหญ่ที่มีขนาดของล้อหลังเล็กกว่า หรือขนาดใหญ่กว่านี้อีกเป็นจำนวนมาก จึงประเมินประโยชน์ของเครื่องมือถอดล้อหลังและคัมเบรครถบรรทุกขนาดใหญ่ที่ใช้วิจัยครั้งนี้อยู่ในระดับปานกลาง

2.4 ความคิดเห็นทั่วไปเกี่ยวกับการพัฒนา พบว่า ความเหมาะสมด้านราคาเปรียบเทียบกับจุดเด่นจุดด้อยของเครื่องมือที่พัฒนาแล้วกับเครื่องมือของเดิม ตลอดจนความสามารถที่จะสร้างใช้งานเอง และควรเผยแพร่ให้ผู้อื่นต่อไปนั้น ช่างผู้ปฏิบัติงานมีความคิดเห็นอยู่ในระดับดี ส่วนความคิดเห็นเกี่ยวกับมีความพึงพอใจเครื่องมือและความคาดหวังที่จะนำไปจำหน่าย หรือความมั่นใจที่จะใช้ได้ดีจริงนั้นช่างผู้ปฏิบัติงานมีความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง

อภิปรายผล

การพัฒนาเครื่องมือถอดล้อหลังและคัมเบรครถบรรทุกขนาดใหญ่

การพัฒนาเครื่องมือถอดล้อหลังและคัมเบรครถบรรทุกขนาดใหญ่ครั้งนี้เกิดจากแรงบันดาลใจที่ต้องการให้การปฏิบัติงานของผู้ร่วมงานในสังกัดหน่วยงานช่างกล โครงการก่อสร้าง 1 สำนักพัฒนาแหล่งน้ำ 1 กรมชลประทาน จังหวัดเชียงใหม่ ได้รับความสะดวกสบายในขณะปฏิบัติงานการถอดล้อหลังของรถบรรทุกมีขนาดใหญ่ ซึ่งเป็นงานที่หนักมาก วิธีการถอดล้อหลังและคัมเบรคด้วยเครื่องมือถอดล้อหลังและคัมเบรครถบรรทุกขนาดใหญ่ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจะใช้เวลาถอดล้อหลังและคัมเบรครถบรรทุกขนาดใหญ่ประมาณ 15 นาที ซึ่งกล่าวได้ว่าประหยัดเวลาการปฏิบัติงานได้จริง ใช้งานง่าย มีการทำงานที่นุ่มนวล ลดการกระทบกระเทือนระหว่างชิ้นส่วนต่าง ๆ ได้ ผู้ปฏิบัติงานการถอดล้อหลังและคัมเบรครถบรรทุกและผู้ร่วมงานคนอื่นมีความปลอดภัย การพัฒนาเครื่องมือถอดล้อหลังรถบรรทุกครั้งนี้จึงได้เครื่องมือที่มีขนาดเล็ก กะทัดรัด มีน้ำหนักเบา คือ น้มน้ำหนักประมาณ 10 กิโลกรัม แต่มีความแข็งแรง สามารถบรรทุกน้ำหนักไว้บนตัวของมันได้มากกว่า 200 กิโลกรัม ประการสำคัญ คือ สามารถสร้างเองได้เพราะไม่มีกลไกสลับ

ซับซ้อน วัสดุที่ใช้สร้างหาได้ง่าย มีจำหน่ายตามร้านขายเหล็กรูปพรรณทั่วไป ราคาต่อหน่วยเมื่อสร้างสำเร็จเป็นเครื่องมือถอดล้อหลังและคุมเบรคแล้วประมาณ 1,000 บาท ผลที่ได้รับจากการพัฒนาเครื่องมือถอดล้อหลังและคุมเบรครถบรรทุกขนาดใหญ่ครั้งนี้ คือ ได้เครื่องมือถอดล้อหลังและคุมเบรครถบรรทุกขนาดใหญ่ที่สามารถใช้ถอดล้อได้จริง ใช้งานง่าย ประหยัดเวลา ประหยัดแรงงาน การถอดล้อหลังและคุมเบรคออกจากเสื้อเพลลา(Axle Housing) หรือการประกอบกลับเข้าที่เดิม พบว่า มีความนุ่มนวลมาก ชิ้นส่วนอื่น ๆ ของรถยนต์ไม่กระแทกกัน และไม่มีความเสี่ยงเกิดขึ้น ไม่มีแรงเสียดทานระหว่างผิวภายนอกของรถบรรทุกขนาดใหญ่กับพื้นคอนกรีตอีกต่อไป เพราะว่าคุณสมบัติด้านความสิ้นเปลืองของล้อลูกกลิ้ง สามารถลดแรงเสียดทานได้ดี ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ เอ็มแอนดีอี (2535, หน้า 1219) กล่าวว่า ตลับลูกปืนถูกออกแบบมาเพื่อใช้กับเพลลาที่หมุนหรือแกว่งลูกกลิ้งจะเคลื่อนที่ในรางลื่น โดยมีจุดสัมผัสกันน้อยมาก ความเสียดทานระหว่างผิวสัมผัสต่ำจึงถูกเรียกว่า ตลับลูกปืนต่อต้านความเสียดทาน

ความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณลักษณะของเครื่องมือถอดล้อหลังและคุมเบรครถบรรทุกขนาดใหญ่

พบว่าช่างผู้ปฏิบัติงานเห็นว่าเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมานั้นมีลักษณะรูปร่างกะทัดรัด น้ำหนักเบา เพราะมีน้ำหนักโดยรวมประมาณ 10 กิโลกรัม ใช้งานง่าย เพราะไม่มีกลไกสลับซับซ้อน ใคร ๆ ก็ใช้ได้ ใช้เป็นเครื่องผ่อนแรงแทนการจับ การเคาะ การตี การกระทุ้ง ตลอดจนการดึงหรือผลักด้วยแรงคนเพื่อให้ล้อหลังหลุดจากเสื้อเพลลา(Axle Housing) หรือแม้กระทั่งการประกอบล้อหลังกลับเข้าที่เดิมก็ทำได้ง่าย ๆ ไม่มีการกระทบกระแทกกันของชิ้นส่วนอื่น ๆ จึงไม่มีความชำรุดเสียหายเพิ่มขึ้นอีก การเคลื่อนย้ายสะดวกรวดเร็วเพราะมีน้ำหนักเบา การเก็บรักษาง่ายเพราะมีขนาดเล็ก กะทัดรัด การซ่อมบำรุงง่ายเพราะไม่มีกลไกสลับซับซ้อนซึ่งคุณลักษณะทั้งหมดดังที่กล่าวนี้ตรงตามที่ผู้วิจัยคาดหวังเอาไว้ จึงนับได้ว่าการวิจัยครั้งนี้ประสบความสำเร็จสูง สำหรับประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัยครั้งนี้พบว่า ให้ความปลอดภัยกับผู้ปฏิบัติงานอยู่ในเกณฑ์สูง เพราะในขณะที่ปฏิบัติงานการถอดล้อช่างผู้ปฏิบัติงานไม่ได้มุดเข้าไปอยู่ใต้ท้องรถยนต์อีกต่อไป การจับ การเคาะ การตี การกระทุ้ง ตลอดจนการดึงหรือผลักด้วยแรงคนนั้นเป็นการปฏิบัติงานด้วยความเสี่ยงจากการเกิดอุบัติเหตุอย่างเห็นได้ชัดเจน การพัฒนาเครื่องมือครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อนำไปทำหน้าที่แทนช่างผู้ปฏิบัติงานขณะปฏิบัติที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ โดยถอดเครื่องมือดังกล่าวเข้าไปปรับน้ำหนักของยางล้อหลังแทน ส่วนช่างผู้ปฏิบัติงาน

ทำหน้าที่เพียงเป็นผู้บังคับเครื่องมืออยู่ด้านข้างรถยนต์ ห่างจากตัวรถยนต์ประมาณ 1 เมตร ซึ่งเป็นระยะที่มีความปลอดภัยสูง สำหรับประโยชน์ด้านอื่น ๆ ที่ได้รับนอกจากความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานแล้วยังพบว่าประหยัดแรงงานมาก เพราะใช้ผู้ปฏิบัติงานประมาณ 1-2 คน นอกจากนี้ยังประหยัดเวลาเพราะลักษณะปฏิบัติงานถอดล้อหลังและคุมเบรครถบรรทุกขนาดใหญ่ ได้รวดเร็ว ช่วยประหยัดงบประมาณเพราะการถอดล้อหลังและคุมเบรคด้วยเครื่องมือแบบเดิมนั้นต้องใช้จาระบีจำนวนมากทาลงบนพื้นคอนกรีตและไม่สามารถนำเอาจาระบีจำนวนมากดังกล่าวกลับมาใช้งานได้อีก เพราะว่าเปื้อนด้วยฝุ่นละอองและเม็ดทราย ประโยชน์ประการสุดท้าย คือ การทำงานที่นุ่มนวลเพราะสามารถลดการกระทบหรือกระแทกกันระหว่างชิ้นส่วนด้วยกัน เช่น ซีล (Seal) กับเพลาท้าย (Axle) ลดการกระทบกระแทกกันระหว่างค้อนกับจานเบรค ชะแลงกับกระทะล้อ เป็นต้น

ความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำเครื่องมือไปใช้งาน

พบว่าช่างผู้ปฏิบัติงานเห็นว่าราคาต่อหน่วยของเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเหมาะสมมาก เพราะมีความรู้สึกราคาถูกไม่เป็นภาระมากเกินไปถ้ามีความประสงค์จะสร้างด้วยทุนส่วนตัว การเปรียบเทียบระหว่างเครื่องมือของเดิมกับเครื่องมือใหม่ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น พบว่ามีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้เป็นเครื่องมือถอดล้อหลังและคุมเบรครถบรรทุกขนาดใหญ่แทนของเดิมอยู่ในเกณฑ์สูง เพราะมีราคาถูกวัสดุที่ใช้หาง่าย สร้างง่าย ไม่มีกลไกยุ่งยากซับซ้อน น้ำหนักเบา ขนาดกะทัดรัด เคลื่อนย้ายสะดวกเก็บรักษาง่าย มีความแข็งแรงทนทาน ด้านความพึงพอใจในลักษณะและประสิทธิภาพของเครื่องมือ พบว่าความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง นอกจากนั้นช่างผู้ปฏิบัติงานยังมีความคาดหวังอยากให้เครื่องมือที่สามารถนำไปใช้งานการถอดล้อรถยนต์ทุกยี่ห้อหรือทุกขนาด แต่เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นครั้งนี้มีเป้าหมายที่จะใช้ศึกษาปัญหาการถอดล้อหลังและคุมเบรคของรถยนต์ในสังกัดหน่วยงานช่วงกล โครงการก่อสร้าง 1 เท่านั้น ซึ่งหน่วยงานดังกล่าวมีรถบรรทุกขนาดใหญ่ใช้งานอยู่เพียง 3 ประเภท คือ รถบรรทุกขนาด 6 ตัน รถกระบะบรรทุกแบบเทท้าย และรถบรรทุกน้ำขนาดความจุ 6,000 ลิตร เป็นต้น รถยนต์บรรทุกทั้ง 3 ประเภทนี้ใช้ยางล้อหลังขนาด 9.00-20 นิ้วเท่ากันทุกคัน การวิจัยครั้งนี้ไม่ได้ศึกษาให้ครอบคลุมไปถึงองค์การอื่น ๆ ที่มีรถบรรทุกประเภทต่าง ๆ ที่มีขนาดใหญ่กว่านี้หรือที่มีขนาดเล็กกว่านี้ การพัฒนาเครื่องมือถอดล้อหลังและคุมเบรครถบรรทุกขนาดใหญ่ครั้งนี้พบว่าประสบความสำเร็จอยู่ที่เกณฑ์สูง จากคำถามว่าหากจะนำไปจำหน่ายเป็นสินค้าได้หรือไม่ในเกณฑ์ประเมินอยู่ที่ปานกลาง โดยผู้ตอบแบบสอบถามให้เหตุผลว่าเป็นสินค้าใหม่ยังไม่เป็นที่แพร่หลาย ต้องแนะนำสินค้าอย่างต่อเนื่อง ต้องมีเงินทุนสนับสนุนด้านโฆษณาจำนวนมาก

จากความคิดเห็นทั่วไปของช่างผู้ปฏิบัติงานที่มีประสบการณ์ในการถอดล้อโดยใช้เครื่องมือเก่ากับใช้เครื่องมือใหม่ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งคุณไพรัตน์ เก่งการจับ ตำแหน่งหัวหน้าชุดปรับซ่อมสนาม สังกัดหน่วยงานช่างกลโครงการก่อสร้าง 1 สำนักพัฒนาแหล่งน้ำ 1 ตำบลหลวงเหนือ อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ ได้แสดงความคิดเห็นว่ามีความพึงพอใจเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นหลายด้าน เช่น ด้านคุณลักษณะ มีความพึงพอใจในลักษณะที่มีขนาดเล็กกะทัดรัด น้ำหนักเบา แข็งแรง ทนทาน และมีสีสันสวยงาม สามารถสร้างใช้งานเองได้ ราคาไม่แพง วัสดุที่ใช้สร้างได้ง่าย ด้านการใช้งาน มีความเห็นว่า ใช้งานง่ายฟังคำอธิบายวิธีใช้งานเพียงอย่างเดียว ก็สามารถใช้งานได้ เพราะเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นใหม่ไม่มีกลไกยุ่งยากซับซ้อนแต่อย่างใด ใคร ๆ ก็นำไปใช้งานได้โดยลำพัง มีความสะดวกสบายและให้ความปลอดภัยสูงมาก

ด้านประโยชน์ของเครื่องมือ

ช่างผู้ปฏิบัติงานมีความคิดเห็นว่า สามารถปฏิบัติงานได้รวดเร็ว ประหยัดเวลา ประหยัดแรงงาน การทำงานนุ่มนวล ขึ้นส่วนอื่น ๆ ไม่กระทบกระเทือนกันและไม่มีความเสี่ยงเพิ่มขึ้น นอกจากนั้นยังช่วยประหยัดงบประมาณเพราะไม่ต้องใช้จาระบีทาที่พื้นคอนกรีตอีกต่อไป การทำความสะอาดง่าย ช่างผู้ปฏิบัติงานและผู้ร่วมงานคนอื่นมีความมั่นใจเรื่องความปลอดภัยในขณะปฏิบัติงานการถอดล้อสูงมาก

ด้านการพัฒนาเครื่องมือถอดล้อหลังและดุมเบรครถบรรทุกขนาดใหญ่ครั้งนี้ ช่างผู้ปฏิบัติงานและผู้ร่วมสังเกตการณ์หลายคนมีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่า วัสดุที่ใช้สร้างเครื่องมือมีความแข็งแรงและเหมาะสมกับงานถอดล้อหลัง วัสดุที่ใช้หาง่าย ราคาถูก มีรูปร่างสวยงาม กะทัดรัด น้ำหนักเบา ดูแลรักษาง่าย เก็บรักษาง่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งถือเห็นว่าสร้างง่ายสามารถสร้างใช้งานได้เอง

ข้อเสนอแนะจากความคิดเห็นทั่วไปของ คุณดวงจินต์ ดาน้อย ตำแหน่งหัวหน้าคลังพัสดุ ได้เข้าร่วมสังเกตการณ์การใช้งานเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกล่าวว่ากับผู้วิจัยว่า ควรแก้ไขล้อลูกกลิ้งส่วนหลังของเครื่องมือถอดล้อหลังและดุมเบรครถบรรทุกขนาดใหญ่จากชุดล้อลูกกลิ้งแบบหมุนได้รอบตัวให้เป็นล้อลูกกลิ้งชนิดธรรมดาจะเหมาะสมกว่า เพราะว่าการบังคับใช้ชุดล้อลูกกลิ้งที่มีคุณสมบัติสามารถหมุนได้รอบตัวให้เคลื่อนที่ไปในทิศทางตรง ๆ นั้น กระทำได้ยากกว่าล้อลูกกลิ้งแบบธรรมดา โดยเฉพาะเมื่อต้องรับน้ำหนักมาก ๆ ไว้บนตัวของมันเอง ซึ่งข้อเสนอแนะดังกล่าวสอดคล้องกับข้อเสนอแนะของคุณไพรัตน์ เก่งการจับ ที่แนะนำให้ผู้วิจัยสร้างกลไกบังคับล้อหลังของเครื่องมือเพื่อความสะดวก

ในการบังคับการเลี้ยวของชุดล้อลูกกึ่งส่วนหลัง ข้อเสนอแนะทั้ง 2 ประการสอดคล้องกับข้อสังเกตของผู้วิจัยที่เชื่อว่า ล้อลูกกึ่งส่วนหน้าและล้อลูกกึ่งส่วนหลังของเครื่องมือควรเป็นชนิดเดียวกัน กล่าวคือ เป็นล้อลูกกึ่งชนิดหมุนในทางตรงเพียงทางเดียวจะเหมาะสมกว่าล้อลูกกึ่งชนิดหมุนได้รอบตัว

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ข้อเสนอแนะการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้มีข้อจำกัดบางประการ เช่น หน่วยงานช่างกล โครงการก่อสร้าง 1 มีรถบรรทุกขนาดใหญ่ใช้งานอยู่เพียง 3 ประเภท คือ รถบรรทุกขนาด 6 ตัน รถกระบะบรรทุกแบบเทท้าย และรถบรรทุกน้ำหนักความจุ 6,000 ลิตรเท่านั้น รถยนต์บรรทุกทั้ง 3 ประเภทใช้ยางล้อหลังขนาด 9.00-20 นิ้วเท่ากันทุกคัน การวิจัยครั้งนี้จึงไม่ได้ศึกษาให้ครอบคลุมไปถึงองค์กรอื่น ๆ ที่มีรถบรรทุกประเภทต่าง ๆ ที่มีขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่ไปกว่านี้ โอกาสต่อไปควรนำเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปใช้กับรถบรรทุกขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่ทุกยี่ห้อ ทุกรุ่น ให้ครอบคลุมกว้างขวางกว่านี้ จะส่งผลให้งานวิจัยครั้งนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2. ควรได้มีการประสานงานความร่วมมือกันระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนองค์กรเอกชนในการจัดกิจกรรมเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับการพัฒนาเครื่องมือถอดล้อหลังและดุมเบรกรถบรรทุกขนาดใหญ่ จัดทำสื่อต่าง ๆ เพื่อเผยแพร่องค์ความรู้ให้กว้างขวางต่อไป อนึ่ง การวิจัยครั้งนี้ยังค้นหาไม่พบว่ามีผลสอดคล้องกับแนวคิดทฤษฎีของนักวิจัยคนอื่นอย่างชัดเจน

ข้อเสนอแนะการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้เป็นการพัฒนาเครื่องมือถอดล้อหลังและดุมเบรกรถบรรทุกขนาดใหญ่ เพื่อศึกษาปัญหาด้านการถอดล้อรถบรรทุกในสังกัดหน่วยงานช่างกล โครงการก่อสร้าง 1 จังหวัดเชียงใหม่ ดังนั้นผลการวิจัยจึงสามารถอธิบายสภาพปัญหาของหน่วยงานช่างกล โครงการก่อสร้าง 1 จังหวัดเชียงใหม่โดยตรง หรือนำผลการวิจัยไปอธิบายสภาพปัญหาหน่วยงานอื่นที่มีลักษณะประชากรและการปฏิบัติงานที่คล้ายคลึงกันเท่านั้น เพื่อให้ได้เครื่องมือที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น จึงควรทำวิจัยเรื่องการพัฒนาเครื่องมือถอดล้อหลังและดุมเบรกรถบรรทุกขนาดใหญ่ในองค์กรเอกชน เช่น ผู้ประกอบการรถเมล์ประจำทางหรือผู้ประกอบการขนส่งต่อไป

2. ควรจะศึกษาและพัฒนาเครื่องมือถอดล้อหลังและดุมเบรกรถบรรทุกขนาดใหญ่เพื่อนำไปใช้กับรถบรรทุกยี่ห้อต่าง ๆ ทุกขนาดทุกรุ่น

3. ควรเปลี่ยนล้อหลังซึ่งเป็นล้อเหล็กชนิดเป็นหมุนให้มีขนาดโตขึ้น
4. หรือควรเปลี่ยนล้อเหล็กชนิดเป็นหมุนให้เป็นล้อเหล็กเปล่าที่มีขนาดโตขึ้นและสร้างแกนเพลลาให้มีลักษณะเหมือนกับแกนเพลลาล้อหน้าอีกหนึ่งตัวเพื่อนำไปใช้งานกับล้อหลังซึ่งเป็นล้อเหล็กเปล่าที่ถูกเปลี่ยนไป
5. ตัดชิ้นส่วนสำหรับติดตั้งเป็นหมุนของล้อลูกกลิ้งตัวหลังออก
6. ลดความลาดเอียงของแผ่นลำตัว(A1 , A2) ลงประมาณ 30 มิลลิเมตร
7. ส่วนปลายของด้ามจับควรเพิ่มอุปกรณ์กันลื่น เช่นห่วงเหล็กรูปวงกลม เป็นต้น
8. ควรเพิ่มความโตของสลักด้ามจับให้โตขึ้นจากของเดิม ควรมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 12.50 มิลลิเมตร