

วิจัยและนวัตกรรม

ทุนอุดหนุนโครงการวิจัยคณะวิทยาศาสตร์ ประจำปีงบประมาณ 2567

โครงการ การออกแบบและประดิษฐ์ชุดรางลำเลียงคอนกรีตผสมเสร็จ



หัวหน้าโครงการ นายอรรคเดช ผู้อยู่สุข

ผู้วิจัยร่วม นางหัสการ แบ่งใจ

ภาควิชาฟิสิกส์และวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

บทคัดย่อ

กระบวนการลำเลียงคอนกรีตผสมเสร็จจากรถขนปูนแบบผสมเข้าสู่หน้างาน เดิมใช้วิธีถ่ายเทลงรถเข็นปูนแบบใช้แรงงานเข็นเข้าสู่พื้นที่เทคอนกรีต ในบางสถานที่พื้นที่ทำงานไม่เอื้ออำนวยให้การลำเลียงเป็นไปอย่างสะดวก เหตุเพราะพื้นที่มีสิ่งกีดขวาง หรือสภาพทางเป็นหลุมเป็นบ่อ หรือความคับแคบของพื้นที่ และการใช้แรงงานลำเลียงคอนกรีตผสมเสร็จจำนวนมาก เป็นปัญหาทั้งด้านแรงงานและเวลาทำงาน เป็นเหตุให้ห้างหุ้นส่วนจำกัด ไจยะ คอนสตรัคชั่น ซึ่งเป็นผู้ประกอบการด้านรับเหมาก่อสร้างเข้าร่วมโครงการวิจัยการออกแบบและประดิษฐ์ชุดรางลำเลียงคอนกรีตผสมเสร็จกับคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว

โดยการออกแบบและประดิษฐ์ชุดรางลำเลียงคอนกรีตผสมเสร็จใช้ต้นแบบจากระบบสายพานลำเลียงในงานเหมืองแร่ทำการดัดแปลงให้มีขนาดเล็ก ขนย้ายง่าย ใช้แรงงานควบคุมเพียงคนเดียว โดยใช้มอเตอร์ขนาด 1 แรงม้า 220 โวลต์ ส่งผ่านชุดเฟืองทดที่อัตราทด 1:10 ใช้ชุดโซ่และเฟืองเป็นตัวขับเคลื่อนให้ลูกกลิ้งใหญ่หมุนสายพานยางดำเคลื่อนที่ไปในทิศทางเดินหน้าหรือถอยหลังตามต้องการ ควบคุมการใช้งานผ่านกล่องควบคุมที่ติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์แบบสลับทิศทาง พร้อมปุ่มหยุดฉุกเฉินระหว่างชุดลูกกลิ้งใหญ่ ทำการติดตั้งชุดลูกกลิ้งเล็กเพื่อทำหน้าที่ประคองสายพานยางดำไม่ให้ตกท้องช้างมากเกินไป มีชุดเฟืองเล็กทำการดันโซ่ขับเคลื่อนให้ดังตลอดเวลา ด้านหน้าสายพานยางดำเป็นชุดเกลียวเร่งเพื่อปรับตั้งความตึงหย่อนของสายพาน พร้อมทั้งติดตั้งชุดขับเคลื่อนลำเลียงคอนกรีตผสมเสร็จให้สามารถปรับระดับความสูงต่ำได้ที่ระยะ 30-80 ซม. ด้านล่างขา ปรับระดับความสูงติดล้อยางดำขนาด 5 นิ้ว หมุนรอบตัว

ในการประดิษฐ์ชุดรางลำเลียงคอนกรีตผสมเสร็จนี้ ใช้เหล็กกล่องขนาด 1.5 นิ้ว ตัดเชื่อมเป็นโครงสร้างได้ขนาดยาว 6 เมตร กว้าง 50 เซนติเมตร สูง 80 เซนติเมตร (รวมขาปรับระดับ) พ่นสีเหลืองทั้งโครง ติดสติ๊กเกอร์ใช้งานหน้ากล่องควบคุม ทดลองใช้งาน จนสามารถเดินเครื่องให้สายพานเคลื่อนที่เดินหน้า ถอยหลัง ตามต้องการได้ ความตึงหย่อนของสายพานสามารถปรับได้ ความสูงต่ำของชุดลำเลียงสายพานสามารถปรับระดับได้เช่นกัน ระบบไฟฟ้าควบคุมมอเตอร์สามารถหยุดการทำงานได้ทั้งแบบฉุกเฉินและปกติ ทดสอบการใช้งานแบบเกินกำลัง (Overload) เครื่องหยุดทำงานอัตโนมัติ ทั้งนี้ได้ส่งมอบชุดรางลำเลียงคอนกรีตผสมเสร็จให้แก่ ห้างหุ้นส่วนจำกัด ไจยะ คอนสตรัคชั่น นำไปใช้งานเมื่อวันที่ 10 สิงหาคม 2567

1. หลักการและเหตุผลของโครงการ

ห้างหุ้นส่วนจำกัดไจยะคอนสตรัคชั่น มีความประสงค์จัดหาอุปกรณ์ขนถ่ายคอนกรีตผสมเสร็จ จากรถขนส่งปูน (รถมิคซ์) เข้าสู่พื้นที่ทำงาน ซึ่งต้นแบบมาจากระบบสายพานลำเลียงขนถ่ายกระสอบข้าวสาร ทำงานด้วยระบบไฟฟ้า สามารถปรับมุมกวาดและมุมเงยในการจ่ายคอนกรีตผสมเสร็จในจุดต่าง ๆ ของพื้นที่ก่อสร้าง โดยปัจจุบันห้าง ฯ ใช้วิธีการขนถ่ายคอนกรีตผสมเสร็จด้วยรถเข็น ใช้แรงงานคนขนย้ายเพื่อเทคอนกรีตผสมเสร็จ จึงประสบปัญหาต่อการเคลื่อนตัวของรถเข็นในสถานที่ทำงานอันมีสิ่งกีดขวางและความขรุขระของพื้นที่ และประสบปัญหาต่อการเช็ดตัวของคอนกรีต ที่บางครั้งใช้เวลาเนิ่นนานเกินกว่าอายุคอนกรีตที่อนุญาตใช้งานตามมาตรฐานวิศวกรรมก่อสร้าง เป็นเหตุให้เกิดความเสียหายต่อต้นทุนทำงาน อันได้แก่ ค่าวัสดุ ค่าแรง ดังนั้นห้างหุ้นส่วนจำกัดไจยะคอนสตรัคชั่น จึงต้องการให้นักวิจัยเข้ามาแก้ปัญหาโดยการออกแบบและประดิษฐ์ชุดรางลำเลียงคอนกรีตผสมเสร็จ ที่สามารถลดการสูญเสียของวัสดุและค่าแรง

2. ขอบเขตของการวิจัย

การออกแบบและประดิษฐ์ชุดรางลำเลียงคอนกรีตผสมเสร็จพร้อมทดสอบและปรับแก้ไข ความยาวไม่เกิน 6 เมตร ขับเคลื่อนระบบด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาด 1 Hp 220V 50Hz ความเร็วสายพาน 2.5 เมตร/นาที ส่งถ่ายกำลังด้วยเฟืองทดอัตรา 1:10 ด้านหนึ่งปรับระดับความสูงได้ 60-80 เซนติเมตร

3. วัตถุประสงค์ของโครงการ

ออกแบบและประดิษฐ์ชุดรางลำเลียงคอนกรีตผสมเสร็จที่ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. ตัวชี้วัดความสำเร็จโครงการ KPI

ได้ชุดรางลำเลียงคอนกรีตผสมเสร็จ ที่สามารถส่งถ่ายคอนกรีตผสมเสร็จจากรถส่งปูน (รถมิกซ์) เข้าสู่พื้นที่ทำงานโดยทดแทนรถเข็น 100 เปอร์เซ็นต์

5. การเปรียบเทียบเทคโนโลยี

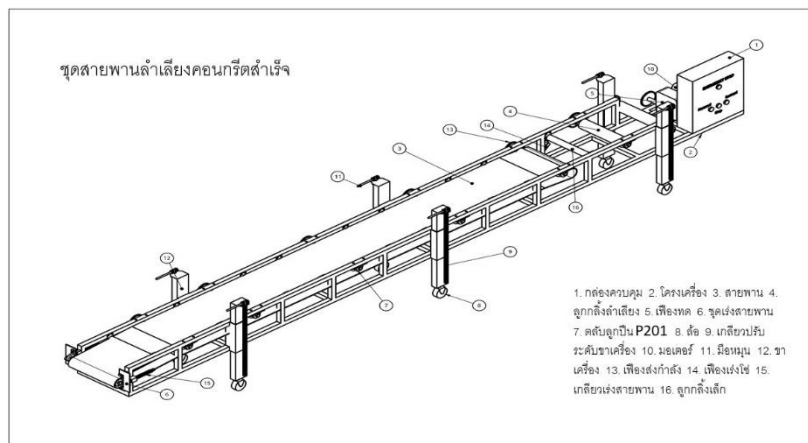
รายการ	เทคโนโลยีปัจจุบัน	เทคโนโลยีในโครงการ
การขนถ่ายคอนกรีตผสมเสร็จ	รถเข็นปูนจากรถส่งปูนเข้าสู่พื้นที่งาน	ชุดรางลำเลียงคอนกรีตผสมเสร็จแบบสายพานยางดำ ขับเคลื่อนด้วยระบบมอเตอร์ไฟฟ้า

เทคโนโลยีแบบเก่า



6. ผลการวิจัย

1. เป็นไปตามวัตถุประสงค์ในการออกแบบและประดิษฐ์ชุดรางลำเลียงคอนกรีตผสมเสร็จ จากรถส่งปูน (รถมิกซ์) เข้าสู่พื้นที่ทำงานโดยทดแทนรถเข็นปูน 100 เปอร์เซ็นต์
2. วิธีการดำเนินโครงการ
 1. ออกแบบชุดลำเลียงคอนกรีตผสมเสร็จ (โครงเครื่อง, ชุดสายพาน, ชุดลูกกลิ้งใหญ่ลำเลียง, ชุดลูกกลิ้งเล็กลำเลียง, ชุดขาปรับระดับ, ชุดขับเคลื่อน, ชุดเฟืองทด)
 2. ดำเนินการประดิษฐ์ (ชุดโครงเครื่อง, ชุดขับเคลื่อน, ชุดขาปรับระดับ, ชุดลูกกลิ้ง, ชุดสายพาน)
 3. ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า (ชุดมอเตอร์, ชุดเฟืองทด, ชุดกล่องควบคุม)
 4. ทดสอบการใช้งาน
 5. ปรับปรุง
 6. ทำสี
 7. ส่งมอบ



3. Output ของโครงการ คือ ชุดรางลำเลียงคอนกรีตผสมเสร็จ ขนาดยาว 6 เมตร กว้าง 50 เซนติเมตร สูง 80 เซนติเมตร (รวมขาปรับระดับ) ติดตั้งมอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 1 แรงม้า 220 โวลต์ เป็นต้นกำลัง โดยใช้ชุดเฟืองทดและชุดโซ่เป็นอุปกรณ์ส่งกำลัง ใช้สายพานยางดำเป็นส่วนลำเลียงคอนกรีตผสมเสร็จ เคลื่อนที่เดินทางถอยหลังที่ควบคุมจากกล่องควบคุมไฟฟ้ามีปุ่มหยุดและปุ่มหยุดฉุกเฉิน ทำสีเครื่อง เป็นสีเหลือง ด้านล่างติดตั้งล้อยางชนิดหมุนรอบตัว และติดตั้งขาปรับระดับความสูงระหว่าง 30 – 80 เซนติเมตร



การปรับระดับความสูงของชุดราง
ลำเลียงในระดับปกติ

การปรับระดับความสูงของชุดราง
ลำเลียงในระดับต่ำสุด



การปรับระดับความสูงของชุด
รางลำเลียงในระดับสูงสุด



4. Outcome ของโครงการ คือ ห้างหุ้นส่วนจำกัด ใจยะ คอนสตรัคชั่น นำชุดรางลำเลียงคอนกรีตผสมเสร็จไปใช้งานได้จริง โดยเป็นการเทคอนกรีตจากรถขนปูนผ่านชุดรางลำเลียงคอนกรีตผสมเสร็จไปสู่พื้นที่เทคอนกรีตในงานก่อสร้าง



5. Impact (ผลกระทบต่อสังคม) ของโครงการ คือ
1. ลดขั้นตอนการลำเลียงคอนกรีตผสมเสร็จจากรถเข็นปูนเป็นชุดสายพานลำเลียง
 2. ลดความเหนื่อยล้าของแรงงาน
 3. ลดระยะเวลาขนส่งปูนจากรถขนปูนไปยังพื้นที่ก่อสร้าง
 4. ลดจำนวนแรงงานจากวิธีเดิมที่ให้คนงานเข็นรถเข็นปูนเข้าสู่พื้นที่ก่อสร้าง
 5. ลดการสูญเสียคอนกรีตจากการขนถ่ายระหว่างรถส่งปูนกับพื้นที่เทคอนกรีต



7. ข้อมูลประจำเครื่อง

รายการ	ข้อมูล
ขนาด ก*ย*ส	600 * 50 * 80 ซม.
น้ำหนัก	250 กก.
มอเตอร์	1 แรงม้า 50 Hz 220/380 โวลต์ 1,450 รอบ/นาที
เฟืองทด	1:10
ความเร็วสายพาน	30 เมตรต่อนาที
เฟืองเล็ก	428-14T
เฟืองใหญ่	428-38T
สายพาน	แผ่นเรียบยางดำ
เกลียวปรับระดับ	1 นิ้ว ยาว 80 ซม.
เกลียวเร่งสายพาน	1 นิ้ว ยาว 20 ซม.
ตลับลูกปืนลูกกลิ้งใหญ่	UCP201
ตลับลูกปืนลูกกลิ้งเล็ก	6004ZZ (20*42*12)
ตลับลูกปืนเฟืองเล็ก	629ZZ (9*26*8)
คาปาซิเตอร์	30uf 230 โวลต์
แมกเนติกสวิตช์	Sn 20 (220 โวลต์)
ล้อ	ยางดำแป้นกลม 5 นิ้ว หมุนรอบตัว
เบรกเกอร์	20 A 220 โวลต์
น้ำมันหล่อลื่นเฟืองทด	20w-40
ปริมาตรถ่ายเทคอนกรีต	มากกว่า 0.3 ลบ.ม. ต่อนาที

8. ปัญหาและอุปสรรค

- การออกแบบและสร้างชิ้นส่วนชุดแรก ไม่ประสบผลสำเร็จทำให้สูญเสียวัสดุพอสมควร ทำให้ต้องเริ่มต้นออกแบบและสร้างชิ้นส่วนนั้นใหม่ จนทำการติดตั้งและทดสอบใหม่ ทำให้กระทบต่อเวลาดำเนินโครงการ
- ขาดเครื่องมือและอุปกรณ์บางอย่าง ทำให้เป็นข้อจำกัดต่อการประดิษฐ์

9. หนังสือยืนยันการนำไปใช้งาน

หนังสือยืนยันการนำต้นแบบไปใช้งานในระดับห้องปฏิบัติการหรือในระดับภาคสนาม
(สำหรับรายงานข้อมูลระดับความพร้อมจากการนำผลงานไปใช้ประโยชน์ (CMU-RL 4-7) ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่)

ข้าพเจ้า นายชัยกร วงศ์ งาม ตำแหน่ง ประมวลผล
หน่วยงาน หน่วยงานส่งเสริมเทคโนโลยี คณะสัตวแพทยศาสตร์
ชื่อห้องปฏิบัติการวิจัย (ถ้ามี) -
ได้นำผลงานวิจัย (ชื่อผลงาน) การออกแบบและประดิษฐ์ชุดเครื่องวัดอุณหภูมิและอัตราการเต้นของหัวใจแบบพกพา
ซึ่งเป็นผลงานของ (ชื่อนักวิจัย) นาย ชัยกร วงศ์ งาม สังกัด คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
มาใช้งาน / ทดสอบในระดับห้องปฏิบัติการหรือในระดับภาคสนาม ได้ผลดังนี้

☐ ประสิทธิภาพ / สมบัติของผลงานวิจัยเป็นไปตามที่ระบุในเอกสารงานวิจัย (โปรดให้รายละเอียด)
เช่น ชุดตรวจวัดอุณหภูมิและอัตราการเต้นของหัวใจแบบพกพา ขนาด 50 มม. x 80 มม. มีน้ำหนัก 1 กรัม ใช้เวลา 20 วินาที ในการวัดอุณหภูมิและอัตราการเต้นของหัวใจได้แม่นยำ
ใช้พลังงานแบตเตอรี่แบบชาร์จได้ ใช้งานได้ต่อเนื่อง 30-80 ชม.
☐ ประสิทธิภาพ / สมบัติของผลงานวิจัยไม่เป็นไปตามที่ระบุในเอกสารงานวิจัย (โปรดให้รายละเอียด)

โดยได้แนบบรูปภาพการใช้งาน / การทดสอบผลงานวิจัย ในส่วนท้าย (โปรดแนบบอย่างน้อย 1 รูป)

ขอรับรองว่าข้อความข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

ลงชื่อ ผู้ให้ข้อมูล
(นายชัยกร วงศ์ งาม)
วันที่

CMU-RL 4-5 งานวิจัยที่พัฒนาเป็นต้นแบบห้องปฏิบัติการ ต้นแบบภาคสนาม หรือคู่มือ รูปแบบ แพลตฟอร์มขององค์ความรู้ใหม่ที่มีการทดสอบภายใน เพื่อยืนยันว่าผลงานวิจัยหรือองค์ความรู้ใหม่ สามารถใช้งานได้จริงในระดับห้องปฏิบัติการหรือภาคสนามที่อยู่ภายใต้การกำกับของทีมนักวิจัย / ทีมพัฒนาผลงาน

CMU-RL 6-7 งานวิจัยที่ถูกพัฒนาเป็นต้นแบบภาคสนาม หรือคู่มือ รูปแบบ แพลตฟอร์มขององค์ความรู้ใหม่ที่มีการทดสอบภายใต้สภาพแวดล้อมจริง เพื่อยืนยันว่าต้นแบบภาคสนามของผลงานวิจัยหรือคู่มือ รูปแบบ แพลตฟอร์มขององค์ความรู้ใหม่ สามารถนำไปใช้ได้จริงในสภาวะแวดล้อมภายนอกที่ไม่อยู่ในการกำกับของทีมนักวิจัย / ทีมพัฒนาผลงาน

10.เอกสารอ้างอิง

1. สายพานลำเลียง <https://www.9cme.com/content/10837/สายพานลำเลียงbelt-conveyor>. 16 พ.ย. 2566.
2. สายพานลำเลียงยางดำ <https://www.conveyorclub.com/17702484/flat-belt> 16 พ.ย. 66.
3. ทำความรู้จักสายพานลำเลียง (สายพาน Conveyor Belt) (sbccconveyor.co.th) 17 พ.ย. 66.
4. มาดูชนิดของเฟืองเกียร์ทดรอบมีแบบไหนบ้าง – Tuemaster เรียนออนไลน์ ม.ปลาย 17 พ.ย. 66.
5. แมกเนติกคอนแทคเตอร์ คืออะไร ? ทำงานอย่างไร ? | ช่างไฟดอทคอม (changfi.com) 20 พ.ย. 66
6. วิธีการต่อเบรกเกอร์ 3 เฟส ใช้งานไฟบ้าน 1 เฟส (youtube.com) 30 ม.ค. 67
7. แปลงมอเตอร์ ใช้ไฟ 380V สามเฟส เป็น 220 ไฟบ้าน 1 เฟส ง่ายๆอธิบายโดยละเอียดกับรุ่งทิวทรัพย์ (youtube.com) 30 ม.ค. 67

นายอรรคเดช ผู้อยู่สุข

นางหัสการ แปงใจ

ภาควิชาฟิสิกส์และวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่