

## โครงการพัฒนาระบบค้นหาและแจ้งเตือนสิ่งกีดขวางข้างหน้าขบวนรถไฟ

Development of Obstacle Detection and Warning System for Train

<b>แหล่งทุน</b>	ฝ่ายบริหารวิจัยเพื่อสนับสนุนยุทธศาสตร์ชาติ สวทช.
<b>หน่วยงานความร่วมมือ</b>	การรถไฟแห่งประเทศไทย (รฟท.) บัณฑิตวิทยาลัยวิศวกรรมศาสตร์นานาชาติสิรินธรไทย-เยอรมัน (TGSS) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
<b>ระยะเวลา</b>	1 ปี 6 เดือน (15 กรกฎาคม 2564 – 14 มกราคม 2566)
<b>หัวหน้าโครงการ</b>	นายทิวัดต์ พงศ์ถาวรกุล
<b>ผู้ร่วมวิจัย</b>	นางสาวละออ โควาวิสารัช นายกมล เขมะรังษี นายสไต วิเศษสุด นางสาวสุพัตรา มานะไทรนนท์ นายจาตุวัฒน์ ราชเรืองระบิน นายยศวัฒน์ เศรษฐกุลสิทธิ์ นายประทีป มานะสัมมากิจ สุรเมธ เฉลิมวิสุตม์กุล, TGSS

### บทคัดย่อ

ในปัจจุบันการพัฒนาขีดความสามารถในการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้กับการคมนาคมขนส่งถือว่ามี ความสำคัญในการพัฒนาประเทศตามแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งของไทย ระยะ 20 ปี (2560 – 2579) การรถไฟแห่งประเทศไทย (รฟท.) มีความประสงค์จะนำเทคโนโลยีมาช่วยแก้ไขปัญหาการเกิด อุบัติเหตุรถไฟชนกับสิ่งกีดขวางที่เกิดขึ้นบ่อยครั้งเนื่องจากทัศนวิสัยที่ไม่ดี เช่น เมื่อเกิดฝนตกหนัก มีหมอกลง จัด หรือสถานการณ์หมอกควัน และข้อจำกัดในการตรวจจับสิ่งกีดขวางที่ปัจจุบันใช้เพียงสายตาของพนักงาน ขับเพื่อตรวจสอบเส้นทางข้างหน้า การนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยจะสามารถลดอุบัติเหตุ ความสูญเสียชีวิตและ ทรัพย์สินได้ ทั้งนี้มีเทคโนโลยีหลายประเภทที่สามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้ โดยเทคโนโลยีเรดาร์ถือเป็น ตัวเลือกที่ดีที่สุดตัวหนึ่งเพราะสามารถทำการได้ในทุกสภาวะอากาศตลอดเวลา ซึ่งความถี่ที่เหมาะสมได้แก่ ความถี่ 8-12 GHz (X-Band Frequency) เพราะสามารถตรวจจับวัตถุที่มีขนาดเล็กได้จนถึงขนาดความกว้าง ประมาณ 4 เซนติเมตร

## ความสำคัญของโครงการ

ในแต่ละปีมีอุบัติเหตุจากระบบการขนส่งทางรางเป็นจำนวนมาก สาเหตุหนึ่งเกิดจากขบวนรถไฟชนคน สัตว์ และรถยนต์ ซึ่งทำให้เกิดการบาดเจ็บ เสียชีวิต และเกิดความเสียหายต่อทรัพย์สิน ในปัจจุบันรถไฟที่ใช้งานยังไม่มีเครื่องมือในการตรวจจับสิ่งกีดขวางด้านหน้าขบวนรถไฟ จะใช้เพียงการมองด้วยสายตาของพนักงานขับรถซึ่งจะได้ระยะทำการอยู่ที่ประมาณไม่เกิน 200 เมตรในเวลากลางวัน และ 100 เมตรในเวลากลางคืน หนึ่งในเทคโนโลยีการตรวจจับสิ่งกีดขวางได้ในระยะไกล ที่สามารถใช้งานได้แม้ในสภาพทัศนวิสัยไม่ดี ได้แก่ เทคโนโลยีเรดาร์ ซึ่งอาศัยหลักการของการแพร่กระจายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าออกไปในทิศที่ต้องการตรวจจับวัตถุ และรับสัญญาณที่สะท้อนกลับมายังภาครับสัญญาณ โดยจะสามารถคำนวณระยะทาง และความเร็วของวัตถุในทิศทางที่สัญญาณเรดาร์ส่งออกไป ปัจจุบันความเร็วสูงสุดของรถไฟไทยอยู่ที่ 120 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ซึ่งต้องมีระยะหยุดรถไม่น้อยกว่า 1,000 เมตร ซึ่งระบบค้นหาและแจ้งเตือนสิ่งกีดขวางข้างหน้าขบวนรถไฟซึ่งประกอบไปด้วยเรดาร์ความถี่ X-Band และกล้องถ่ายภาพระยะไกลจะช่วยป้องกันการเกิดอุบัติเหตุดังกล่าวได้ทันเวลา

## วัตถุประสงค์ของโครงการ

พัฒนาระบบค้นหาและแจ้งเตือนสิ่งกีดขวางหน้าขบวนรถไฟด้วยเทคโนโลยีเรดาร์ความถี่ X-band โดยมีเป้าหมายให้สามารถตรวจจับสิ่งกีดขวางขนาด 1.5 ตารางเมตร หน้าหัวรถจักรที่กำลังเคลื่อนได้ในระยะถึง 1.5 กิโลเมตร ในแนวเส้นตรง

## เป้าหมายของโครงการ

ช่วยลดความสูญเสียในชีวิตและทรัพย์สินที่เกิดจากอุบัติเหตุรถไฟชนสิ่งกีดขวาง และช่วยลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงหรือจัดซื้อขบวนรถไฟใหม่ และช่วยเพิ่มความมั่นใจในการใช้บริการของผู้โดยสาร

## ผลลัพธ์ของโครงการ

- วงจรรับส่งสัญญาณของระบบเรดาร์ความถี่ 8-12 GHz (X-Band Frequency) เสร็จสมบูรณ์ พร้อมกล้องถ่ายภาพระยะไกลที่ระยะ 400 เมตร และระบบประมวลผลภาพถ่าย เพื่อช่วยในการตัดสินใจของพนักงานขับรถไฟ
- การทดสอบการทำงานของต้นแบบภาคสนามของระบบเรดาร์และกล้องถ่ายภาพระยะไกลในการตรวจจับวัตถุสิ่งกีดขวาง ทดสอบได้ที่ระยะทาง 400 เมตร ในแนวเส้นตรง

- สามารถตรวจสอบวัตถุที่ห่างจากด้านข้างของทางรถไฟในระยะ 7 เมตร ที่ระยะทางไกลจากรถไฟ 400 เมตร ในแนวเส้นตรง

### สรุป

ระบบรับส่งสัญญาณเรดาร์ได้ผ่านการทดสอบระดับกำลังขยายส่งสัญญาณเพื่อการใช้งานระบบเรดาร์ ค้นหาสิ่งกีดขวางรถไฟในพื้นที่ใช้งานจริงซึ่งสามารถผ่านการทดสอบค้นหาตรวจจับวัตถุได้ที่ระยะ 400 เมตร โดยกำลังดำเนินการเพื่อจะนำระบบมาทดสอบการสะท้อนวัตถุสิ่งกีดขวางในระยะทางมากกว่า 1 กิโลเมตร