

บทที่ 1

บทนำ

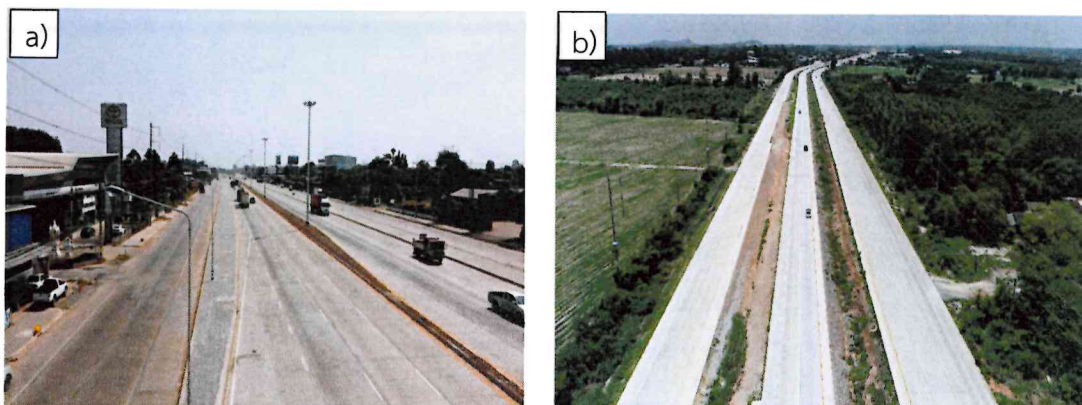
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

เถ้าถ่านหิน เป็นของเสียที่เกิดจากการเผาถ่านหินเพื่อให้ใช้เป็นพลังงานในการผลิตกระแสไฟฟ้า ปัจจุบันโรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนแม่เมาะใช้ถ่านหินลิกต์เป็นเชื้อเพลิงประมาณวันละ 40,000 ตัน ซึ่งก่อให้เกิดเถ้าถ่านหินประมาณวันละ 10,000 ตัน ในจำนวนนี้ประกอบไปด้วย เถ้าลอย (Fly Ash) คิดเป็นร้อยละ 80 ในปัจจุบันมีมูลค่าทางเศรษฐกิจเนื่องจากถูกใช้เป็นส่วนผสมในคอนกรีตอย่างแพร่หลาย นอกจากนี้ยังมีเถ้าก้นเตา (Bottom Ash) คิดเป็นร้อยละ 20 ซึ่งปัจจุบันการใช้ประโยชน์จากเถ้าชนิดนี้มีปริมาณน้อยทำให้มีการกองทิ้งเถ้าก้นเตา ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมซึ่งหากสามารถพัฒนาประโยชน์จากเถ้าก้นเตา นอกจากจะลดผลกระทบดังกล่าวยังเป็นการเพิ่มมูลค่าทางพาณิชย์อีกด้วย

ยางพารา (NRL) ประกอบกับในปัจจุบันเกิดปัญหาวิกฤตราคายางพาราตกต่ำ โดยมีราคาอยู่ที่ 3 กิโลกรัมต่อ 100 บาท ทั้งในช่วงปี 2554 ราคาผลผลิตยางพาราทุกประเภทได้อยู่ในระดับสูงเป็นประวัติการณ์ ทำให้ยางพาราในท้องตลาดขนาดนั้นดึงดูดเกษตรกรโดยน้ำยางสดราคา 125 บาทต่อกิโลกรัม (ตารางราคายางแห่งประเทศไทย 2554) ทำให้เกษตรกรขยายพื้นที่ปลูกยางพารา ไม่เพียงแต่ภาคใต้ที่มีพื้นที่การปลูกยางพาราเป็นหลัก แม้แต่เกษตรกรภาคตะวันออกเฉียงเหนือหลายจังหวัดในภูมิภาคอื่นๆ ยังได้รับการส่งเสริมการปลูกยางพาราอย่างจริงจัง เพราะราคาดีกว่าพืชผลการเกษตรที่เคยปลูกอยู่ดั้งเดิม ในหลายปีที่ผ่านมาปริมาณน้ำยางที่ออกสู่ตลาดจึงมีปริมาณมากส่งผลให้เกิดภาวะราคายางเริ่มลดต่ำลง อันเป็นผลสืบเนื่องจากปริมาณยางพาราที่เกิดความต้องการของตลาด ดังนั้นการแปรรูปและการเพิ่มมูลค่าให้กับยางพาราจึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งของการเพิ่มรายได้ที่ยั่งยืนให้เกษตรกร

คอนกรีต คือ วัสดุก่อสร้างชนิดหนึ่งที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย ใช้ในการก่อสร้าง อาคาร และสาธารณูปโภค ตั้งแต่อดีตจวบจนปัจจุบัน เพราะเป็นวัสดุที่มีความเหมาะสมทั้งด้านราคา และคุณสมบัติต่างๆ คอนกรีตประกอบด้วยส่วนผสม 2 ส่วน คือ วัสดุประสาน อันได้แก่ ปูนซีเมนต์กับน้ำ และน้ำยาผสมคอนกรีต ผสมกับวัสดุผสมอันได้แก่ หิน หรือ กรวด ซึ่งน้ำและซีเมนต์จะทำปฏิกิริยาทางเคมีกันในลักษณะที่เรียกว่าการไฮเดรชัน เมื่อนำมาผสมกันจะคงสภาพเหลวอยู่ช่วงเวลาหนึ่ง พอที่จะนำไปเทลงในแบบหล่อ ที่มีรูปร่างตามต้องการ หลังจากนั้นจะแปรสภาพเป็นของแข็ง มีความแข็งแรงและสามารถรับน้ำหนักได้มากขึ้นตามอายุของคอนกรีตที่เพิ่มขึ้น โดยประมาณหลังจาก

แข็งตัวแล้ว 28 วัน ความแข็งแรงจะเริ่มคงที่คอนกรีตมีใช้กันในงานก่อสร้างหลายชนิด ซึ่งรวมถึง อาคาร ถนน เขื่อน สะพาน อนุสาวรีย์ และงานก่อสร้างต่างๆ ซึ่งมีเห็นได้ทั่วไป งานคอนกรีตในงานก่อสร้างทางในประเทศไทยโครงการของหน่วยงานรัฐ เช่น กรมทางหลวง กรมทางหลวงชนบท เป็นต้น ซึ่งงบประมาณของปี 2566 กรมทางหลวง (ทล.) ได้รับมากที่สุดของกระทรวงคมนาคม จำนวน 113,464.41 ล้านบาท รองลงมาคือกรมทางหลวงชนบท ได้รับจำนวน 45,583.25 ล้านบาท



รูปที่ 1-1 a),b) งานก่อสร้างที่ใช้คอนกรีต (ผิวถนนคอนกรีต) ของกรมทางหลวง (DOH)

จากที่มาและปัญหาที่กล่าวข้างต้นนักวิจัยจึงสนใจและพยายามนำวัสดุที่เป็นกากของเสีย และวัสดุผลพลอยได้จากกระบวนการต่างๆ มาประยุกต์ในงานวิศวกรรมโยธา หรือแม้แต่วัสดุของตนเอง ก็พยายามส่งเสริมการเพิ่มมูลค่าของน้ำยาพารา จึงเป็นแรงจูงใจให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาศักยภาพของการนำเถ้าถ่านหินมาผสมกับยางพาราเพื่อใช้เป็นวัสดุคัดเลือกสำหรับงานทาง โดยการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาคุณสมบัติต่างๆ ซึ่งเป็นบริหารจัดการและใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติอย่างคุ้มค่า อีกทั้งเป็นการพัฒนาวัสดุด้านวิศวกรรมช่วยลดปัญหาการเก็บกองการจัดเก็บ และผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม รวมถึงอาจเป็นวัสดุทดแทนได้ด้วย เพื่อเป็นการส่งเสริมทางเลือกให้กับเกษตรกรชาวสวนยาง และยังสามารถนำผลวิจัยไปใช้เป็นประโยชน์ในอุตสาหกรรมก่อสร้างต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

การวิจัยเรื่อง การเพิ่มคุณสมบัติทางกลและโครงสร้างจุลภาคของคอนกรีตด้วยเถ้าก้นเตากับน้ำยางธรรมชาติสำหรับผิวถนนคอนกรีตอย่างยั่งยืน

ได้กำหนดวัตถุประสงค์ขึ้น ดังนี้

1.2.1 ปรับปรุงน้ำยางธรรมชาติและเถ้าก้นเตาตามทดแทนทรายสำหรับงานผิวทางถนนคอนกรีต

1.2.2 ศึกษาสมบัติเชิงกลกำลังอัดของคอนกรีตและการรับแรงดัดของคอนกรีตตามมาตรฐานงานก่อสร้างผิวทางและวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีและโครงสร้างจุลภาค

1.2.3 เพื่อศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของปริมาณส่วนผสมคอนกรีตในการแทนที่ของเถ้าก้นเตาและยางพารา

1.3 ขอบเขตการวิจัย

1.3.1 วัสดุในงานวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ เถ้าก้นเตา (Bottom Ash) ซึ่งนำมาจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ อำเภอมะเมาะ จังหวัดลำปาง และน้ำยาพารา (Natural rubber latex) ทราย (Coarse Sand) ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 (Portland Cement Type I) และหิน มวลรวมหยาบจากธรรมชาติ (Crushed stone: NCA)

1.3.2 การศึกษาคุณสมบัติที่ทดสอบ ได้แก่ การวิเคราะห์ขนาดผลของเถ้าก้นเตา วิเคราะห์หาการปรับปรุงส่วนผสมที่เหมาะสมเมื่อออกแบบส่วนผสมคอนกรีตเท่ากับ 300 KSC และควบคุมการยุบตัวของคอนกรีตอยู่ระหว่าง 5 กำลังของคอนกรีตตามมาตรฐานกรมทางหลวง การนำขึ้นคอนกรีตทดสอบเพื่อศึกษาพื้นฐานและรายละเอียดของผิวคอนกรีต เครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์ Scanning Electron Microscope (SEM) และการวิเคราะห์สารประกอบของธาตุในคอนกรีต X-ray diffractometer (XRD)

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

งานวิจัยนี้จะเป็นการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อนำเถ้าก้นเตามาใช้ประโยชน์ และทราบถึงรายละเอียดเชิงลึกของวัสดุเหลือทิ้งที่นำมาผลิตคอนกรีต นอกจากนั้นประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัยมีดังนี้

1.4.1 ทราบคุณสมบัติพื้นฐานของเถ้าก้นเต้า ยางพารา และวัสดุส่วนผสมทดสอบคุณสมบัติมวลรวมด้านกายภาพและวิศวกรรมของคอนกรีต

1.4.2 ทราบคุณสมบัติด้านกำลังรับแรงอัดและกำลังรับแรงดัดของคอนกรีตเมื่อนำเถ้าก้นเตาและยางพารามาเป็นส่วนผสม

1.4.3 ทราบอัตราส่วนที่เหมาะสมของเถ้าก้นเตาและยางพาราในคอนกรีตเพื่อใช้เป็นวัสดุทางเลือกในงานก่อสร้างผิวทางคอนกรีต

1.4.4 เพื่อนำเถ้าก้นเตาที่เป็นของเสียในอุตสาหกรรมการผลิตไฟฟ้าถ่านหินไปใช้ประโยชน์