



FEAT JOURNAL

FARM ENGINEERING AND AUTOMATION TECHNOLOGY JOURNAL

วารสารวิศวกรรมฟาร์มและเทคโนโลยีการควบคุมอัตโนมัติ

การประเมินความคุ้มค่าของการจัดเก็บอะไหล่สำหรับหน่วยผลิตคอนกรีตผสมเสร็จด้วย วิธีวิเคราะห์ความสำคัญแบบ ABC และวิธีวิเคราะห์สัดส่วนต้นทุน

EVALUATING MACHINE SPARE PARTS OF CONCRETE BATCHING PLANT BY USING ABC CLASSIFICATION AND COST RATIO ANALYSIS

พิชญะ ธรรมวิรัตน์¹⁾, เกียรติฟ้า ตั้งใจจิต¹⁾ และ ศิโรรัตน์ พัฒนไพโรจน์²⁾Pichaya Thamvirat¹⁾, Kiatfa Tangchaichit²⁾ and Sirorat Pattanapairoj²⁾¹⁾ ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น²⁾ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น¹⁾ Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Khon Kaen University²⁾ Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Khon Kaen University

Received: 7 March 2023

Revised: 20 March 2023

Accepted: 21 March 2023

Available online: 23 June 2023

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประยุกต์วิธีการวิเคราะห์ความสำคัญแบบ ABC และวิเคราะห์สัดส่วนต้นทุนกับการจัดเก็บอะไหล่เครื่องจักรของหน่วยผลิตคอนกรีตผสมเสร็จภายในประเทศไทย เพื่อป้องกันการหยุดเครื่องจักรโดยไม่ได้วางแผน อันเป็นผลมาจากสาเหตุของการไม่มีอะไหล่จัดเก็บอยู่ภายในหน่วยผลิตคอนกรีตผสมเสร็จ โดยเริ่มดำเนินการสำรวจข้อมูลเครื่องจักรที่มีขนาดและยี่ห้อที่ถูกใช้งานมาก รวบรวมข้อมูลอะไหล่ของเครื่องจักร วิเคราะห์ความสำคัญของอะไหล่ตามเกณฑ์ และนำมาวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการจัดเก็บอะไหล่จากการประเมินค่าความเสียหายเนื่องจากไม่มีอะไหล่จัดเก็บเปรียบเทียบกับต้นทุนในการจัดเก็บอะไหล่ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการจากศึกษาวิจัยนี้ คือสามารถจำแนกอะไหล่ที่มีความคุ้มค่าในการจัดเก็บ ผลการศึกษาพบว่า มีอะไหล่จำนวน 52 รายการ หรือร้อยละ 29 ของอะไหล่ทั้งหมด เป็นอะไหล่ที่มีค่าสัดส่วนต้นทุน มากกว่า 1.00 ซึ่งเป็นอะไหล่กลุ่มที่ถูกประเมินให้เป็นอะไหล่ที่คุ้มค่าในการจัดเก็บในหน่วยผลิต และสามารถใช้เป็นแนวทางประยุกต์ใช้กับเครื่องจักรกลขนาดอื่น ๆ รวมถึงงานด้านงานวิศวกรรมอื่น ๆ ยกตัวอย่างเช่น ตู้ขอมรถยนต์ เครื่องจักรกลสำหรับบรรจุบรรจุภัณฑ์ หรือเครื่องจักรกลด้านการเกษตร เป็นต้น

คำสำคัญ : การวิเคราะห์ความสำคัญแบบ ABC ค่าความเสียหายเนื่องจากไม่มีอะไหล่จัดเก็บ ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ สัดส่วนต้นทุน

Abstract

This research aims to apply ABC classification and cost ratio analysis to ready mixed concrete machine spare parts in Thailand. Considering the goal to prevent unplanned machine breakdown caused of the lack of spare parts stored in the plant. Starting from a survey of spare parts data of concrete mixer machines. Select most of the machine sizes and brands to assume the scope of the study. Evaluate the worthiness of machine spare parts by finding the damage cost in case of no spare parts in store compared with inventory cost. Expectations of the study will provide the benefit of classifying spare parts that are worthwhile for the concrete batching plant that should be kept in storage. The result of the study found 52 machine spare parts have a cost ratio over 1.00, which is recommended spare parts for keep in the concrete batching plant spare part store and a guideline for applying to other sizes of machines, including other engineering machineries such as automobile repair shops, packing machine or agricultural machine, etc.

Keywords: ABC classification: Cost of Stockout: Cost of stock: Cost ratio

*ติดต่อ: E-mail: Pichaya_t@kkumail.com

1. บทนำ

ปัจจุบันหน่วยงานก่อสร้างนิยมใช้งานผลิตภัณฑ์คอนกรีตผสมเสร็จกันอย่างแพร่หลาย เนื่องด้วยความสะดวก รวดเร็ว สามารถผลิตได้เป็นจำนวนมากและประหยัดค่าใช้จ่ายด้านกำลังคนในหน่วยงานก่อสร้าง จึงทำให้หน่วยผลิตคอนกรีตผสมเสร็จ (Concrete batching plant) มีบทบาทสำคัญในทุกภูมิภาคของประเทศไทย เกิดการแข่งขันกันในตลาดธุรกิจอย่างกว้างขวาง ไม่ว่าจะเป็นด้านราคาของผลิตภัณฑ์ คุณภาพของผลิตภัณฑ์ การบริการหลังการขาย รวมไปถึงการรักษาความต่อเนื่องในการผลิตก็มีความสำคัญตามไปด้วย โดยกระบวนการผลิตคอนกรีตผสมเสร็จในปัจจุบันใช้อุปกรณ์ เครื่องจักรกล

ไปจนถึงระบบควบคุมอัตโนมัติ เข้ามาช่วยเพิ่มในประสิทธิภาพในการผลิต ทั้งในกระบวนการเก็บรักษาวัตถุดิบ ซึ่งตรงปริมาณวัตถุดิบ ลำเลียงวัตถุดิบ หรือการผสมวัตถุดิบ เพื่อให้ได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์คอนกรีตผสมเสร็จที่มีคุณสมบัติที่ดีตามการใช้งาน [1] ลดเวลาในกระบวนการผลิต รวมถึงช่วยลดต้นทุนการผลิต ซึ่งปัจจุบันบุคลากรในหน่วยผลิตยังขาดความรู้และประสบการณ์ในการบำรุงรักษาเครื่องจักร ส่งผลให้เกิดการหยุดชะงักของเครื่องจักรและกระบวนการผลิต ใช้พลังงานหรือวัตถุดิบในการผลิตมากเกินไป ความจำเป็น ก่อให้เกิดความเสียหายต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์คอนกรีตผสมเสร็จ สูญเสียรายได้จากค่าเสียโอกาสในการผลิตและการขาย เกิดการล่าช้าในการนำส่งผลิตภัณฑ์คอนกรีต ซึ่งปัญหาของ

เครื่องจักรกลที่เกิดขึ้นแต่ละปัญหาต้องใช้องค์ความรู้ และประสบการณ์ในการแก้ปัญหาที่แตกต่างกัน ออกไป หนึ่งสาเหตุสำคัญของการสูญเสียความ ต่อเนื่องในการผลิตคอนกรีตผสมเสร็จคือการหยุด เครื่องจักรเนื่องจากต้องรออะไหล่ของเครื่องจักรใน กระบวนการผลิต เพราะในปัจจุบันหน่วยผลิตเหล่านี้ ไม่มีนโยบายการจัดเก็บอะไหล่สำรอง หน่วยผลิตบาง แห่งเลือกที่จะจัดเก็บเฉพาะอะไหล่มีอายุการใช้งาน สั้น อะไหล่ที่มีการสึกหรอ หรืออะไหล่ที่มีการกำหนด ระยะเวลาการเปลี่ยนที่แน่นอนเพื่อการบำรุงรักษาเชิง ป้องกัน ด้วยเหตุผลที่ว่าไม่สามารถประเมินได้ว่า อะไหล่รายการใดมีความสำคัญควรจะต้องมีจัดเก็บ ไว้ อะไหล่รายการใดสามารถจัดหาได้ในพื้นที่ เนื่องจากไม่มีหลักการประเมินความคุ้มค่าของการ จัดเก็บอะไหล่โดยเปรียบเทียบระหว่างความเสียหาย ในด้านของการขายเปรียบเทียบกับต้นทุนของการ จัดเก็บอะไหล่รายการนั้น

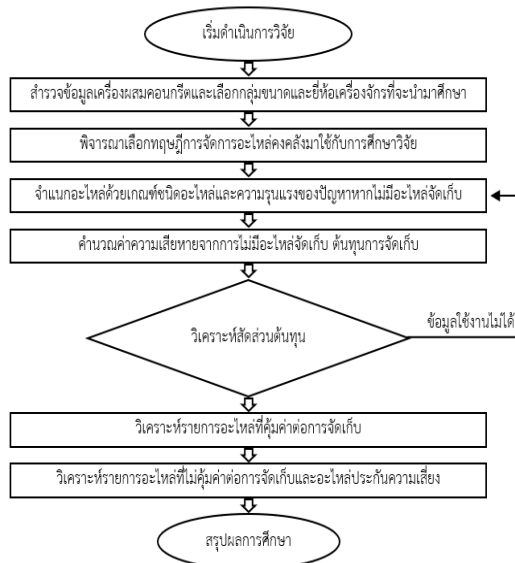
ปัจจุบันพบว่ามีการนำเอารูปแบบการวิเคราะห์ อะไหล่คงคลังมาประยุกต์ใช้ในธุรกิจต่าง ๆ มากมาย ในแต่ละรูปแบบก็ได้รับผลการดำเนินการที่แตกต่าง กันออกไป จากการศึกษาพบว่าชมพูนุทและคณะใช้ การวิเคราะห์วิธีการวิเคราะห์ความสำคัญแบบ ABC มาประยุกต์ใช้ทฤษฎีการจัดการสินค้าคงคลังสำหรับ โรงงานผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ ส่งผลให้สามารถลดต้นทุน รวมของการจัดการสินค้าคงคลังลงได้ร้อยละ 76.4 และลดมูลค่าคงคลังเฉลี่ยลงได้ร้อยละ 6.1 [2] ธงชัย และปวีณาได้นำเอาหลักการความสำคัญอะไหล่แบบ หลายปัจจัยมาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงระบบ จัดการอะไหล่ในโรงงานบรรจุภัณฑ์กล่องกระดาษ ส่งผลให้สามารถกำหนดนโยบายการจัดซื้อใหม่และ มูลค่าคงคลังลดลง 514,382 บาทต่อปี โดยคง ประสิทธิภาพของการเบิกจ่าย (Service Level) ไว้ได้

ที่ร้อยละ 99.77 [3] หัสนัยและคณะใช้หลักการหา ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดประยุกต์ใช้ร่วมกับ วิธีการวิเคราะห์ความสำคัญแบบ ABC เพื่อใช้ในการ เพิ่มประสิทธิภาพการบริหารการจัดการคลังอะไหล่ ในธุรกิจงานซ่อมเครื่องึงฆ่าเชื้อด้วยไอน้ำ โดย สามารถลดระยะเวลาการรอคอยอะไหล่เฉลี่ยลงได้จาก 14.8 วัน เป็น 8.6 วัน คิดเป็นร้อยละ 41.66 [4] ปริญาและศิริจันทร์นำวิธีการวิเคราะห์สัดส่วน ต้นทุน มาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงระบบคงคลัง อะไหล่สำหรับเครื่องจักรการผลิต สามารถจำแนก อะไหล่ออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ อะไหล่ที่คุ้มค่าในการ จัดเก็บ อะไหล่ที่ไม่คุ้มค่าในการจัดเก็บและอะไหล่ ประกันความเสี่ยง สามารถจำแนกอะไหล่ที่ไม่ ต้องการใช้แล้วและอะไหล่ที่ไม่คุ้มค่าในการจัดเก็บ มูลค่าคงคลังอะไหล่ลดลงถึงร้อยละ 18 อัตราการ หมุนเวียนคงคลังเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 63 เป็นร้อยละ 81 [5]

การศึกษาวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นการประเมินวิธีการ จัดการรูปแบบของการจัดการอะไหล่ที่สามารถนำมา ประยุกต์ใช้กับเครื่องจักรในกระบวนการผลิต คอนกรีตผสมเสร็จ ซึ่งได้แก่เครื่องผสมคอนกรีต เนื่องจากมีความสำคัญเปรียบเสมือนหัวใจของหน่วย ผลิตคอนกรีตผสมเสร็จ โดยจะใช้วิธีการจำแนก อะไหล่ตามเกณฑ์ คำนวณค่าความเสียหายเนื่องจาก การไม่มีอะไหล่จัดเก็บ คำนวณค่าต้นทุนการจัดเก็บ และวิเคราะห์ข้อมูลสัดส่วนต้นทุนของอะไหล่ เครื่องจักร ให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่บุคลากรในหน่วยผลิต จะนำไปใช้ในการตัดสินใจเลือกและวางแผนปรับปรุง รูปแบบการจัดการอะไหล่ในหน่วยผลิตคอนกรีต ผสมเสร็จที่ดูแล เพื่อลดการหยุดเครื่องจักรแบบไม่ได้ วางแผนเนื่องจากต้องรออะไหล่เครื่องจักรใน กระบวนการผลิตคอนกรีตผสมเสร็จ

2. วิธีดำเนินการวิจัย

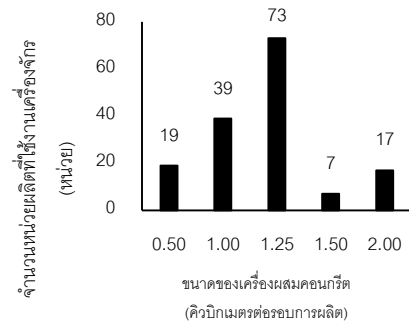
วิธีดำเนินการวิจัยนี้มีทั้งหมด 6 ขั้นตอน แสดงในรูปที่ 1 ดังนี้



รูปที่ 1 ขั้นตอนการดำเนินการ

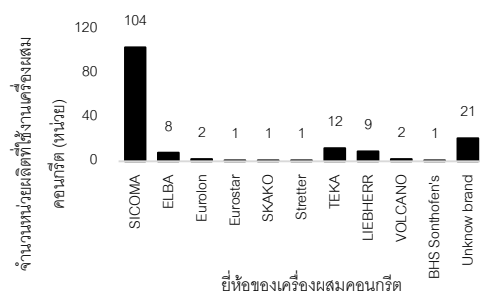
2.1 การสำรวจข้อมูลเครื่องผสมคอนกรีตและเลือกกลุ่มขนาดและยี่ห้อเครื่องจักรที่จะนำมาศึกษา

ผลการสำรวจข้อมูลหน่วยผลิตจากทุกภูมิภาคภายในประเทศไทย ที่ทำสัญญาประเภทเฟรนไชส์จำนวน 155 หน่วยผลิต พบว่าหน่วยผลิตจำนวน 73 หน่วยผลิตหรือคิดเป็นร้อยละ 47 ของหน่วยผลิตคอนกรีตทั้งหมด เป็นหน่วยผลิตที่มีขนาดพิกัด 1.25 คิวบิกเมตร/รอบการผลิต ดังแสดงในรูปที่ 2 จึงถูกกำหนดให้เป็นขนาดที่จะนำมาศึกษาวิจัย

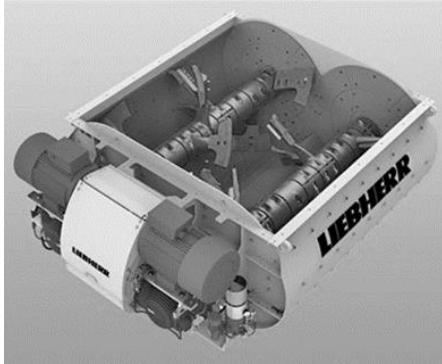


รูปที่ 2 การสำรวจขนาดเครื่องผสมคอนกรีตหน่วยผลิตภายในประเทศไทย

เครื่องผสมคอนกรีตพิกัด 1.25 คิวบิกเมตร/รอบการผลิต เป็นขนาดที่นิยมใช้กันในประเทศไทย การออกแบบและยี่ห้อแตกต่างกันออกไป โดยอะไหล่ของแต่ละยี่ห้อก็มีการออกแบบที่แตกต่างกันและไม่สามารถทดแทนกันได้ เป็นเหตุให้มีความจำเป็นต้องกำหนดยี่ห้อของเครื่องผสมคอนกรีตที่จะนำมาศึกษา โดยการสำรวจยี่ห้อของเครื่องผสมคอนกรีต พบว่าหน่วยผลิตจำนวน 104 หน่วยผลิตหรือคิดเป็นคิดเป็นร้อยละ 67 ของหน่วยผลิตทั้งหมด เป็นเครื่องผสมคอนกรีตยี่ห้อ SICOMA ดังแสดงในรูปที่ 3 ประเภทเพลาคู่ (Twin shaft mixer) ดังแสดงในรูปที่ 4 ซึ่งจะถูกกำหนดให้เป็นยี่ห้อเครื่องผสมคอนกรีตที่จะถูกนำมาวิเคราะห์ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้



รูปที่ 3 การสำรวจยี่ห้อเครื่องผสมคอนกรีตในประเทศไทย



รูปที่ 4 เครื่องผสมคอนกรีตแบบเพลาคู่

2.2 การพิจารณาเลือกทฤษฎีการจัดการ อะไหล่คงคลังมาใช้ในการศึกษาวิจัย

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้มีการพิจารณาเลือกทฤษฎีการจัดการอะไหล่คงคลังที่จะนำมาใช้ในการศึกษาวิจัยด้วยการประเมินความเหมาะสมโดยเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์งานการศึกษา

วิธีวิเคราะห์ความสำคัญแบบ ABC เป็นวิธีการจำแนกอะไหล่ที่มีเกณฑ์การจำแนกที่ครั้งละ 1 เกณฑ์ ซึ่งไม่เหมาะสมกับกรณีที่ต้องจำแนกด้วยเกณฑ์การจำแนกหลายเกณฑ์ [2] แตกต่างจากวิธีวิเคราะห์ความสำคัญอะไหล่แบบหลายปัจจัยที่สามารถจำแนกอะไหล่ ภายใต้เกณฑ์การจำแนกที่ซับซ้อนได้ [3] เพราะฉะนั้นแล้วการจำแนกอะไหล่โดยใช้เกณฑ์ชนิดของอะไหล่และจำแนกความเสียหายเนื่องจากไม่มีอะไหล่จัดเก็บในการศึกษาครั้งนี้ไม่มีความซับซ้อนมากนัก จึงเหมาะสมกับวิธีวิเคราะห์ความสำคัญแบบ ABC ส่วนวิธีกำหนดปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดจะมีเป้าหมายเพื่อกำหนดปริมาณของวัตถุดิบหรืออะไหล่ที่จะสั่งซื้อให้ได้มาซึ่งความตอบสนองความต้องการและในด้านของต้นทุนการสั่งซื้อ [4] คล้ายกันกับวิธีการกำหนดจุดสั่งซื้อใหม่ซึ่งจะกำหนดระดับการสั่งซื้ออะไหล่ให้อยู่ในจุดที่เหมาะสม ไม่สั่งซื้อครั้งละมากเกินไปหรือ

สั่งซื้อหลายครั้งเกินไป [3] แตกต่างจากจุดประสงค์ของการศึกษาวิจัยนี้ที่ต้องการจำแนกอะไหล่ที่คุ้มค่าและไม่คุ้มค่าต่อการจัดเก็บ โดยหากประเมินจากกรณีศึกษางานวิจัยที่ใช้ทดลองกับอะไหล่เครื่องจักร การผลิตในธุรกิจอื่น พบว่าวิธีที่มีแนวโน้มที่ผลลัพธ์จะประสบความสำเร็จ ได้แก่ วิธีการวิเคราะห์สัดส่วนต้นทุน ซึ่งเป็นวิธีที่ประยุกต์ใช้ได้กับอะไหล่เครื่องจักรในหลายธุรกิจ โดยคำนวณความคุ้มค่าของการจัดเก็บอะไหล่โดยเปรียบเทียบระหว่างค่าความเสียหายเนื่องจากไม่มีอะไหล่จัดเก็บกับค่าต้นทุนการจัดเก็บอะไหล่รายการนั้น [6]

2.3 การจำแนกอะไหล่ด้วยเกณฑ์ชนิด อะไหล่และความรุนแรงของปัญหาเนื่องจากไม่มี อะไหล่จัดเก็บ

การสำรวจข้อมูลอะไหล่ทั้งหมดของเครื่องผสมคอนกรีตยี่ห้อ SICOMA ขนาดเครื่องผสมคอนกรีตพิกัด 1.25 คิวบิกเมตร/รอบการผลิต พบว่ามีอะไหล่ทั้งหมด 177 รายการ จำนวน 886 ชิ้น ซึ่งในงานศึกษาวิจัยนี้ใช้หลักการวิเคราะห์ความสำคัญแบบ ABC ในวิเคราะห์อะไหล่แต่ละรายการโดยจำแนกอะไหล่ออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ อะไหล่ทั่วไปที่สามารถจัดหาได้ตามพื้นที่ทั่วไปหรือสามารถทดแทนอย่างเหมาะสมด้วยอะไหล่ให้ใกล้เคียงได้ และอะไหล่พิเศษ ซึ่งเป็นอะไหล่ที่ออกแบบพิเศษจากผู้ออกแบบไม่สามารถจัดหาได้ในพื้นที่หรือทดแทนได้ ทั้งนี้ อะไหล่ที่ต้องเปลี่ยนก่อนครบกำหนดอายุตามระยะเวลาและการใช้งาน (จำนวนการผลิตคอนกรีตผสมเสร็จ) เพื่อให้สอดคล้องกับวิธีการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน [7] จะไม่ถูกนำมาวิเคราะห์ในการศึกษาวิจัยนี้ด้วย เนื่องจากหน่วยผลิตสามารถวางแผนการจัดซื้อได้ก่อนจะถึงเวลาหยุดเครื่องจักรได้

การประเมินความเสียหายเนื่องจากไม่มีอะไหล่จัดเก็บ ใช้หลักการหลักการการวิเคราะห์ความสำคัญแบบ ABC ในการจำแนก กรณีการหยุดทำให้เครื่องผสมคอนกรีตหยุดทำงานทันที เครื่องผสมคอนกรีตทำงานผิดปกติ หรือผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีคุณภาพ จะถูกจัดให้เป็นความเสียหายรุนแรง ในทางกลับกันกรณีการหยุดมีความเสียหายกับเครื่องผสมคอนกรีตเล็กน้อย ทำให้เครื่องผสมคอนกรีตมีความผิดปกติเล็กน้อย หรือคุณภาพผลิตภัณฑ์ที่ผลิตยังอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน จะถูกจัดให้เป็น ความเสียหายไม่รุนแรง

การจำแนกอะไหล่จะใช้วิธีการสัมภาษณ์ผู้มีประสบการณ์ด้านการซ่อมบำรุงเครื่องผสมคอนกรีต ข้อมูลจากการสำรวจพบว่าหน่วยผลิตจำนวน 162 หน่วยผลิตมีจำนวนผู้มีประสบการณ์ในการซ่อมบำรุงเครื่องผสมคอนกรีตไม่ต่ำกว่า 3 ปี จำนวน 16 ท่าน เนื่องจากบางหน่วยผลิตที่มีหลายสาขาแยก มักจะใช้ผู้ดูแลคนเดียวกันหรือบางหน่วยผลิตที่ไม่มีผู้ซ่อมบำรุงหน่วยผลิตและใช้การว่าจ้างเป็นกรณีไป ซึ่งข้อมูลที่ได้จะถูกใช้กำหนดเป็นอะไหล่ที่ใช้ในการวิเคราะห์ในการศึกษาวิจัยนี้ต่อไป

2.4 คำนวณหาค่าความเสียหายเนื่องจากไม่มีอะไหล่จัดเก็บ ต้นทุนการจัดเก็บ และค่าสัดส่วนต้นทุน

การวิเคราะห์สัดส่วนต้นทุนคำนวณได้จากสมการที่ 1

$$CR = \frac{CSO}{CS} \quad (1)$$

เมื่อ CR คือ ค่าสัดส่วนต้นทุน (Cost Ratio) เป็นตัวแปรที่ไม่มีหน่วย ซึ่งเกิดจากสัดส่วนระหว่าง CSO คือ ค่าความเสียหายเนื่องจากไม่มีอะไหล่จัดเก็บ (Cost of Stockout) และ CS คือ ค่าต้นทุนการจัดเก็บ

(Cost of Stock) มีหน่วยเป็นบาทเช่นเดียวกันกับค่าความเสียหายเนื่องจากไม่มีอะไหล่จัดเก็บ [5]

ค่าความเสียหายเนื่องจากไม่มีอะไหล่จัดเก็บในการศึกษาวิจัยครั้งนี้คำนวณจากผลคูณระหว่างค่าเสียโอกาสในการผลิตคอนกรีตต่อชั่วโมง ราคาผลิตภัณฑ์ และเวลาที่ใช้ในการรออะไหล่เครื่องจักร ซึ่งผลการสำรวจการผลิตโดยเฉลี่ยต่อวันของหน่วยผลิตคอนกรีตผสมเสร็จในประเทศไทย ซึ่งพบว่าเฉลี่ยแล้วมียอดการผลิต 1,819 คิวบิกเมตรต่อเดือน ผลิตคอนกรีตเป็นเวลาเฉลี่ย 30 วันต่อเดือน และเปิดทำการ 8 ชั่วโมงต่อวัน คิดเฉลี่ยเป็นปริมาตรคอนกรีตเท่ากับ 7.58 คิวบิกเมตรต่อชั่วโมง ซึ่งใกล้เคียงค่าเฉลี่ยของการจับเวลาการผลิตโดยตรงของเครื่องผสมขนาด 0.5 คิวบิกเมตร/รอบการผลิต [8] โดยมีปัจจัยขึ้นอยู่กับที่ตั้งของหน่วยผลิตคอนกรีตด้วย รวมถึงการสำรวจราคาคอนกรีตผสมเสร็จเฉลี่ยในทุก ๆ ชั่วโมงคุณภาพกำลังอัดของปี พ.ศ. 2563 อยู่ที่ 2,604 บาทต่อคิวบิกเมตร เพราะฉะนั้นหากมีการหยุดเครื่องจักรที่ 1 ชั่วโมง จะก่อให้เกิดค่าเสียโอกาสในการผลิตเป็นมูลค่า 5,336 บาท โดยจะใช้ข้อมูลค่าเสียโอกาสในการผลิตนี้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์หาข้อมูลค่าความเสียหายเนื่องจากไม่มีอะไหล่จัดเก็บต่อไป

การหาความเสียหายเนื่องจากไม่มีอะไหล่จัดเก็บใช้การสัมภาษณ์ความคิดเห็นผู้มีประสบการณ์ด้านการซ่อมบำรุงเครื่องผสมคอนกรีต จำนวน 16 ท่าน โดยหัวข้อการสำรวจข้อมูลคือค่าเวลาที่สูญเสียจากเวลาสูญเสียจากการรออะไหล่ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาค่าความเสียหายเนื่องจากไม่มีอะไหล่จัดเก็บ ตามสมการที่ 2

$$CSO = Q'hr \times Poc \quad (2)$$

เมื่อ CS คือ ค่าความเสียหายเนื่องจากไม่มีอะไหล่จัดเก็บ ซึ่งเกิดจากผลคูณระหว่าง Q'hr คือ ปริมาณผลิตรถยนต์ผสมเสร็จเฉลี่ย มีหน่วยเป็นคิวบิกเมตรต่อชั่วโมงและ Poc คือ ราคาเฉลี่ยรถยนต์ต่อคิวบิกเมตร มีหน่วยเป็นบาทต่อคิวบิกเมตร [5]

กรณีศึกษาการพิจารณาทางเลือกในการเพิ่มพื้นที่จัดเก็บสินค้าโดยใช้หลักการทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม ณ กิจกรรมจำหน่ายล้อยางยนต์ในจังหวัดอุบลราชธานี มีค่าเช่าโกดังเฉลี่ยในพื้นที่เท่ากับ 88.89 บาทต่อตารางเมตรต่อปี [9] จากนั้นนำมาคำนวณหาค่าความสูญเสียพื้นที่ในการจัดเก็บซึ่งมีหน่วยเป็นบาทต่อปีและเนื่องจากหน่วยผลิตโดยส่วนมากเป็นหน่วยผลิตใหม่ มีข้อมูลอายุการใช้งานอะไหล่ไม่มาก จึงกำหนดค่ากลางของเวลาเฉลี่ยที่ใช้เก็บอะไหล่เป็นระยะเวลา 5 ปี สำหรับรายการที่ไม่มีข้อมูลเวลาเฉลี่ยในการเก็บอะไหล่ จากนั้นคำนวณต้นทุนการจัดเก็บอะไหล่ด้วยสมการที่ 3

$$CS = Pop + Dc + Ic \quad (3)$$

เมื่อ CS คือ ต้นทุนการจัดเก็บอะไหล่ มีหน่วยเป็นบาท เกิดจากผลรวมระหว่าง Pop คือ ราคาอะไหล่ Dc คือ ค่าขนส่งอะไหล่ Ic คือ ค่าการสูญเสียพื้นที่เพื่อจัดเก็บอะไหล่ [5]

2.5 วิเคราะห์รายการอะไหล่ที่คุ้มค่าต่อการจัดเก็บ

ผลจากการวิเคราะห์สัดส่วนต้นทุนทำให้สามารถจำแนกอะไหล่ที่คุ้มค่าต่อการจัดเก็บได้โดยหากอะไหล่รายการนั้นมีค่าความเสียหายเนื่องจากไม่มีอะไหล่จัดเก็บมากกว่าหรือเท่ากับต้นทุนการจัดเก็บหรือมีค่าสัดส่วนต้นทุนมากกว่า 1.0 จะถือว่าเป็นอะไหล่ที่คุ้มค่าต่อการจัดเก็บ [5]

2.6 วิเคราะห์รายการอะไหล่ที่ไม่คุ้มค่าต่อการจัดเก็บและอะไหล่ประกันความเสี่ยง

อะไหล่ที่มีค่าสัดส่วนต้นทุนน้อยกว่า 1.0 จะถูกพิจารณาว่าเป็นอะไหล่ที่ไม่คุ้มค่าต่อการจัดเก็บ แต่หากอะไหล่รายการนั้นมีค่าความเสียหายเนื่องจากการไม่มีอะไหล่จัดเก็บสูงก็มีความเป็นไปได้ว่าจะถูกพิจารณาให้เป็นอะไหล่ประกันความเสี่ยง ทั้งนี้การกำหนดจุดของอะไหล่ประกันความเสี่ยงจะขึ้นอยู่กับขีดจำกัดและสถานการณ์ด้านงบประมาณการซ่อมบำรุงเครื่องจักรของหน่วยผลิตนั้น

3. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผลสำรวจข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์ความคิดเห็นผู้มีประสบการณ์เกี่ยวกับเครื่องผสมคอนกรีต จำนวน 16 ท่าน พบว่ามีอะไหล่ทั่วไปจำนวน 50 รายการ คิดเป็นร้อยละ 28 และอะไหล่พิเศษจำนวน 127 รายการ คิดเป็นร้อยละ 72 และผลการจำแนกอะไหล่โดยใช้เกณฑ์ความเสียหายเนื่องจากไม่มีอะไหล่จัดเก็บ พบว่ามีอะไหล่พิเศษที่ก่อให้เกิดความเสียหายรุนแรงจำนวน 66 รายการ คิดเป็นร้อยละ 52 ตัวอย่างการจำแนกอะไหล่ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตัวอย่างการจำแนกโดยใช้เกณฑ์ชนิดของอะไหล่และความเสียหายเนื่องจากไม่มีอะไหล่จัดเก็บ

ชื่ออะไหล่	จำนวน	ชนิด	ผลกระทบ	ผล
Screw (Mouting-1)	2	ทั่วไป	ไม่รุนแรง	ไม่น่าวิเคราะห์
Screw (Mouting-2)	4	ทั่วไป	ไม่รุนแรง	
Middle arm	8	พิเศษ	ไม่รุนแรง	
Wear Plate	24	พิเศษ	ไม่รุนแรง	
Middle blade	8	พิเศษ	ไม่รุนแรง	
Splined shaft	2	พิเศษ	รุนแรง	นำไปวิเคราะห์ต่อ
Bush	4	พิเศษ	รุนแรง	
Gearbox support	4	พิเศษ	รุนแรง	
Mixer bearing	4	พิเศษ	รุนแรง	
Reduction gear	4	พิเศษ	รุนแรง	

ผลการนำอะไหล่พิเศษที่ก่อให้เกิดความเสียหายรุนแรงเนื่องจากไม่มีอะไหล่จัดเก็บมาคำนวณค่าความเสียหายเนื่องจากไม่มีอะไหล่จัดเก็บและต้นทุนการจัดเก็บต่อ ดังแสดงตัวอย่างการคำนวณในตารางที่ 2 และตารางที่ 3 ตามลำดับ การประเมินเบื้องต้นข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญค่อนข้างสมเหตุสมผล ยกตัวอย่างเช่น อะไหล่เพลาคู่มือผสมคอนกรีต (Splined shaft) มีค่าความเสียหายเนื่องจากไม่มีอะไหล่จัดเก็บมากกว่าอะไหล่ลูกปืนคู่มือผสมคอนกรีต (Mixer bearing) เนื่องจากอะไหล่ใช้เวลาในการผลิตอะไหล่มากกว่า ส่งผลให้เวลารออะไหล่มากกว่าลูกปืนคู่มือผสมคอนกรีตแต่น้อยกว่าอะไหล่ชุดเกียร์คู่มือผสมคอนกรีต (Reduction gear) สาเหตุเพราะชุดเกียร์คู่มือผสมคอนกรีตเป็นอะไหล่ที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ เป็นต้น

ตารางที่ 2 การคำนวณความเสียหายเนื่องจากไม่มีอะไหล่จัดเก็บ

ชื่ออะไหล่	เวลารออะไหล่ (ชั่วโมง)	ค่าความเสียหายเนื่องจากไม่มีอะไหล่จัดเก็บ (บาท)
Splined shaft	12	236,860
Bush	3	59,215
Gearbox support	12	236,860
Mixer bearing	6	118,430
Reduction gear	40	789,533

ตารางที่ 3 การคำนวณต้นทุนการจัดเก็บ

ชื่ออะไหล่	ราคาอะไหล่ (บาท)	ค่าขนส่ง (บาท)	ค่าพื้นที่จัดเก็บ (บาท)	ต้นทุนการจัดเก็บ (บาท)
Splined shaft	45,000	5,000	1,200	51,200
Bush	7,500	1,000	80	8,580
Gearbox support	4,500	1,000	200	5,700
Mixer bearing	6,500	500	80	7,080
Reduction gear	75,000	10,000	200	85,200

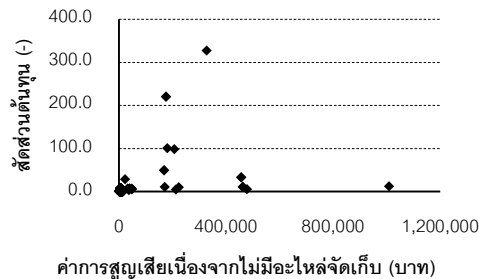
ผลวิเคราะห์สัดส่วนต้นทุนของอะไหล่เครื่องผสมคอนกรีต พบว่ามีอะไหล่จำนวน 52 รายการหรือคิดเป็นร้อยละ 29 ของอะไหล่ทั้งหมด เป็นอะไหล่ที่มีค่าสัดส่วนต้นทุนมากกว่า 1.0 หรือเป็นอะไหล่ที่มีค่าความเสียหายเนื่องจากไม่มีอะไหล่จัดเก็บมากกว่าค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ ตัวอย่างการคำนวณสัดส่วนต้นทุนดังแสดงในตารางที่ 4 ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยที่ผ่านมา [5] แต่มีความแตกต่างที่ผลการศึกษาไม่พบอะไหล่ประกันความเสี่ยง เนื่องจากอะไหล่ที่มีความเสียหายเนื่องจากไม่มีอะไหล่จัดเก็บมาก ถูกจัดอยู่ในกลุ่มอะไหล่ที่มีค่าสัดส่วนต้นทุนมากกว่า 1.0 หรืออะไหล่ที่คุ้มค่าในการจัดเก็บในคลังอะไหล่ของหน่วยผลิต

ตารางที่ 4 การคำนวณสัดส่วนต้นทุน

ชื่ออะไหล่	ต้นทุนการจัดเก็บ (บาท)	ความเสียหายเนื่องจากไม่มีอะไหล่ (บาท)	สัดส่วนต้นทุน (บาท)
Splined shaft	51,200	236,860	4.63
Bush	8,580	59,215	6.90
Gearbox support	5,700	236,860	41.55
Mixer bearing	7,080	118,430	16.73
Reduction gear	85,200	789,533	9.27

วิธีการวิเคราะห์สัดส่วนต้นทุน เป็นวิธีการวิเคราะห์นโยบายการจัดการอะไหล่จะช่วยให้สามารถจำแนกอะไหล่ที่คุ้มค่าในการจัดเก็บ ทำให้หน่วยผลิตสามารถตัดสินใจที่จะจัดเก็บได้ง่ายขึ้น โดยสามารถประเมินจากสัดส่วนต้นทุนหรือค่าความเสียหายเนื่องจากไม่มีอะไหล่จัดเก็บ ซึ่งอะไหล่บางรายการจะแสดงให้เห็นว่ามีความเสี่ยงสูงหากไม่มีการจัดเก็บ ดังแสดงในรูปที่ 5 อีกทั้งยังประยุกต์ใช้กับธุรกิจหน่วยผลิตคอนกรีตผสมเสร็จขนาดและยี่ห้ออื่น ๆ ได้ต่อไป ผนวกกับอนาคตธุรกิจหน่วยผลิตคอนกรีตจะมีข้อมูลอะไหล่ที่เก็บไว้มากขึ้น เช่น อายุการใช้งานอะไหล่

อายุการจัดเก็บอะไหล่ ลักษณะพฤติกรรมของการใช้งานอะไหล่ จะทำให้สามารถวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการเลือกอะไหล่ที่จะจัดเก็บได้แม่นยำและครอบคลุมมากยิ่งขึ้น



รูปที่ 5 แผนภูมิผลวิเคราะห์สัดส่วนต้นทุน

4. สรุปผลการวิจัย

การศึกษานี้ใช้การจำแนกอะไหล่ โดยวิธีจัดลำดับความสำคัญแบบ ABC เพื่อจำแนกอะไหล่ของเครื่องผสมคอนกรีตยี่ห้อ SICOMA ขนาดเครื่อง 1.25 คิวบิกเมตร/รอบการผลิต โดยใช้เกณฑ์ชนิดของอะไหล่และความเสียหายเนื่องจากไม่มีอะไหล่จัดเก็บ พบว่ามีอะไหล่พิเศษที่ก่อให้เกิดความเสียหายรุนแรงเนื่องจากไม่มีอะไหล่จัดเก็บ จำนวน 66 รายการจากจำนวนอะไหล่ทั้งหมด 177 รายการ

ผลการวิเคราะห์สัดส่วนต้นทุนของอะไหล่เครื่องผสมคอนกรีต สำหรับหน่วยผลิตคอนกรีตผสมเสร็จ ดังแสดงในรูปที่ 5 จะพบว่าอะไหล่ส่วนมากจะจับกลุ่มอยู่ในช่วงที่มีค่าสัดส่วนต้นทุนต่ำกว่า 50 โดยมีเพียง 2 รายการที่มีค่าสัดส่วนต้นทุนสูงกว่า 50 โดยหากวิเคราะห์ลึกลงไปจะพบว่า เป็นอะไหล่ที่เปรียบเสมือนแกนหลักที่ขับเคลื่อนเครื่องผสมคอนกรีตให้สามารถทำงานได้แต่มีต้นทุนการจัดเก็บไม่สูงมากนัก ซึ่งได้แก่ มอเตอร์ขับเคลื่อนเครื่องผสมคอนกรีตและมอเตอร์เกียร์ไฮโดรลิก ซึ่งสอดคล้องตามหลักการวิเคราะห์

สัดส่วนต้นทุนที่การศึกษานี้ได้ศึกษามา โดยสรุปผลการศึกษาพบว่ามีอะไหล่จำนวน 52 รายการหรือคิดเป็นร้อยละ 29 ของอะไหล่ทั้งหมด เป็นอะไหล่ที่คุ้มค่าในการจัดเก็บ มูลค่าการจัดเก็บรวมทั้งนโยบายเท่ากับ 479,270 บาท ซึ่งคิดเป็นเพียงร้อยละ 7.5 หากเปรียบเทียบกับค่าความสูญเสียเนื่องจากไม่มีอะไหล่จัดเก็บของอะไหล่พิเศษที่มีความเสียหายรุนแรงทั้งหมด 66 รายการ จากการคำนวณเท่ากับ 6,423,504 บาท นับว่าเป็นค่าความเสียหายที่สูงมาก หากเทียบกับมูลค่าของเครื่องจักร อีกทั้งยังไม่รวมถึงกรณีที่น่าไปประยุกต์ใช้กับเครื่องจักรที่มีขนาดใหญ่กว่านี้ จะยิ่งช่วยลดค่าความเสียหายได้อีกมาก ซึ่งข้อมูลเหล่านี้สามารถใช้เป็นแนวทางให้บุคลากรหน่วยผลิตคอนกรีตตัดสินใจเลือกจัดเก็บอะไหล่ตามความต้องการหรือตามงบประมาณ โดยรวมแล้วข้อมูลที่นำเสนอในบทความนี้จะเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานนำไปประยุกต์ใช้ได้ดียิ่ง

5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยขอนแก่นที่ให้การสนับสนุนด้านสถานที่สำหรับการวิจัยและขอขอบคุณ บริษัท นครหลวงคอนกรีต จำกัด (มหาชน) ที่ให้การสนับสนุนในด้านข้อมูลอะไหล่เครื่องผสมคอนกรีตที่ใช้วิเคราะห์ในการศึกษานี้

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] ชนนัช พระพุทธคุณ และ ชีรเดช วุฒิพรพันธ์. การศึกษาสัดส่วนที่เหมาะสมของปัจจัยที่ใช้ในกระบวนการผลิตคอนกรีตผสมเสร็จ. วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 2554; 21(12): 313-20.

- [2] ชมพูนุท เกษมเศรษฐ์, ศิวัช ปริญญาเมธี และ ชีรโชติ สกุลศึกษาดี. การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการจัดการสินค้าคงคลังสำหรับโรงงานผลิตภัณฑ์เบเกอรี่. วารสารเทคโนโลยีอุตสาหกรรมมหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี. 2557; 4(11): 12-26.
- [3] ธงชัย วุฒิจันทร์ และ ปวีณา เชาวลิทวงศ์. การปรับปรุงระบบจัดการอะไหล่ในโรงงานบรรจุภัณฑ์กล่องกระดาษ. การประชุมวิชาการแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน ครั้งที่ 10, 6-7 ธันวาคม 2556, จังหวัดนครปฐม; 2556.
- [4] หัสณัย สำเร็จ, ศักดิ์ชาย รักการ, ปพน สีหอมชัย และอนัญญา จินดาวัฒน์. การเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการคลังอะไหล่ กรณีศึกษา: ธุรกิจซ่อมเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อด้วยไอน้ำ. วิศวกรรมสารเกษมบัณฑิต. 2557; 4(11): 28-40.
- [5] ปริญญา จันทรวินิจ และ ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ. การปรับปรุงระบบการคงคลังอะไหล่สำหรับเครื่องจักรการผลิต. วิศวกรรมสารฉบับวิจัยและพัฒนา. 2556; 24(11): 58-66.
- [6] วัฒนา เขียงกุล, ดลดิษฐ์ เมืองแมน และ เกรียงไกร ดำรงรัตน์. การจัดการงานบำรุงรักษาด้วย Reliability. SE-EDUCATION PCL.: กรุงเทพฯ; 2553.
- [7] สุจิตรา อุดลย์เกษม, อภิรัตน์ สุวรรณเพ็ชร, นิชาภัทร ผ่องใส และ อรวรรณ เชาวลิท. ต้นแบบระบบการควบคุมและจัดการเครื่องจักรและอะไหล่เครื่องจักร: กรณีศึกษาโรงงานผลิตน้ำตาล. Veridian E-Journal Science and Technology Silpakorn University. 2558; 2(12): 89-101.
- [8] พรศิริ คำล้ำ, เจษฎา ยาโสภา, ัญญารัตน์ ไชยกำบัง, ปิยณัฐ โตอ่อน, รัชฎา แต่งภูเขียว ญ์นันท์ อิศสระพงศ์ และคณะ. การศึกษาเวลามาตรฐานในกระบวนการผลิตคอนกรีตผสมเสร็จด้วยการจับเวลาโดยตรง. Industrial Technology Journal. 2564; 6(12): 41-51.
- [9] ศุภกร รัตนบวร และ ธารชดา พันธนิกุล. การพิจารณาทางเลือกในการเพิ่มพื้นที่จัดเก็บสินค้าโดยใช้หลักการทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม. วารสารวิชาการวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 2558; 8(12): 48-61.