

ผลกระทบจากความเร็วยรอบของปืนทอพรหมต่อความสูญเสียของเส้นใยในการทอพรหม : กรณีศึกษาโรงงานผลิตพรหม

The effects of tuft gun speed to fiber loss in carpet tufted process : Case study in carpet factory

ศิวดล กัญญาคำ¹⁾ เสรี วงษ์พิเชษฐ²⁾ และพรเทพ ขอบขายเกียรติ³⁾
นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต¹⁾ ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร²⁾ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม³⁾
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40002
โทร 0-43343117
Siwadol Kanyakam¹⁾ Seree Wongpichet²⁾ Porntep Khorkajai³⁾
Graduate student of Master Engineering¹⁾ Department of Agriculture Engineering²⁾ Department of Industrial Engineering³⁾
Faculty of Engineering, Khon Kaen University, Khon Kaen, 40002, Thailand
Tel:0-43343117

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบจากปัจจัยด้านความเร็วยรอบของปืนทอพรหม (Tuft gun) ต่อความสูญเสียของเส้นใยที่ใช้ในการทอพรหมมือ โดยรวบรวมข้อมูลการทอและข้อมูลปัญหาคุณภาพในการทอของโรงงานกรณีศึกษา จากข้อมูลพบว่าปัจจุบันความสูญเสียของเส้นใยในการผลิตพรหมเกิดจากพรหมที่มีความหนาแน่นเกินมาตรฐานการผลิตที่กำหนดประมาณร้อยละ 5 ของพรหมที่ทอได้ทั้งหมด ซึ่งทำให้เกิดความสูญเสียเส้นใยโดยเฉลี่ย 0.05 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ที่ทำการผลิต ดังนั้นการศึกษานี้จึงทำการวิเคราะห์หาปัจจัยที่ทำให้เกิดความสูญเสียโดยใช้แผนภาพสาเหตุและผล พบว่าปัจจัยด้านความเร็วยรอบของปืนทอพรหมมีผลต่อความหนาแน่นของพรหมซึ่งทำให้เกิดความสูญเสียดังกล่าว จากนั้นจึงรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลความหนาแน่นของพรหมที่ทอด้วยปืนทอพรหมที่มีความเร็วยรอบแตกต่างกันแล้วทดสอบด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และการเปรียบเทียบพหุคูณ (Comparison test) ผลการทดสอบพบว่าความเร็วยรอบของปืนที่ไม่เหมาะสมทำให้ความหนาแน่นของพรหมที่ทอได้เกินมาตรฐานการผลิตที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญ และความเร็วยรอบของปืนทอพรหมที่เหมาะสมควรอยู่ระหว่าง 1001-1200 รอบต่อนาที ซึ่งจะให้ความหนาแน่นของพรหมที่ทอใกล้เคียงกับมาตรฐานการผลิตที่กำหนด และสามารถลดความสูญเสียเส้นใยได้โดยเฉลี่ย 0.02 กิโลกรัมต่อตารางเมตรที่ทำการผลิต

คำสำคัญ : พรหมทอมือ ปืนทอพรหม ความเร็วยรอบของปืนทอพรหม การวิเคราะห์ความแปรปรวน การเปรียบเทียบพหุคูณ

Abstract

The objective of this paper is to analyze the effects of tuft gun speeds to fiber loss in process of hand tufted carpet. By collected tuft data and quality problem data of case study, current data show loss of fiber in carpet tufted process cause of the over density carpet more than carpet production standard amount 5 percents from all produced carpets. That made the average fiber loss 0.05 kilogram per square meter produce. This study proceed to find the factors of fiber loss by using cause and effect diagram. From the study, it is found that tuft gun speed is the factor effected to carpet density and fiber loss in carpet tufted process. Then carpet density data tufted from different tuft gun speeds are collected and analyzed by using analysis of variance (ANOVA) and comparison test. The testing results show that non-appropriate tuft gun speed made significantly the carpet density over than carpet production standard. The appropriate tuft gun speed for carpet tufted process is 1001-1200 rpm. The density of carpet produce is nearly carpet production standard and reduced fiber loss 0.02 kilogram per square meter produce by average.

Keywords: Hand tufted carpet, Tuft gun, Tuft gun speed, Analysis of variance, Comparison test

1. บทนำ

พรหมทอมือเป็นผลิตภัณฑ์พรหมชนิดหนึ่งที่ใช้แรงงานคนในการผลิตเป็นหลักและใช้ปืนทอพรหมในการดำเนินการผลิต โดยขั้นตอน

การผลิตพรมทอมือเริ่มจากการออกแบบและวาดลวดลายลงบนผ้าใบเพื่อทำการทอพรม เมื่อทอพรมตามลวดลายและขนาดที่ต้องการแล้วจึงนำพรมไปเคลือบกาวด้านหลังพรมเพื่อยึดเกาะเส้นใยให้พรมมีความแข็งแรงมากขึ้น จากนั้นเย็บพับขอบพรมให้เรียบร้อยแล้วทำการตกแต่งให้หน้าพรมเรียบและแกะลายให้คมชัดสวยงาม แล้วจึงทำความสะอาดเพื่อบรรจุและส่งมอบ ขั้นตอนที่สำคัญมากในการผลิตพรมคือขั้นตอนการทอพรมเนื่องจากเป็นขั้นตอนที่ต้องใช้ความประณีตและความชำนาญมากอีกทั้งยังส่งผลต่อลักษณะคุณภาพของพรมที่ทอค่อนข้างมาก โดยลักษณะคุณภาพทั่วไปที่กำหนดของพรมทอมือ คือ ขนาดของพรม สี ความสูงของพรม ความหนาแน่นของพรม จากการวิเคราะห์ข้อมูลปัญหาคุณภาพของโรงงานกรณีศึกษาโดยพิจารณาจากมูลค่าความสูญเสียของเส้นใยที่เกิดจากปัญหาคุณภาพในการผลิตด้วยแผนภาพพาเรโต พบว่า ขั้นตอนการทอพรมเกิดมูลค่าความสูญเสียเส้นใยมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 55.02 ของมูลค่าความสูญเสียทั้งหมด โดยมูลค่าความสูญเสียนี้เกิดจากปัญหาการทอพรมความหนาแน่นเกินมาตรฐานที่กำหนดคิดเป็นร้อยละ 61.64 ซึ่งทำให้เกิดความสูญเสียเส้นใยประมาณ 0.05 กิโลกรัมต่อตารางเมตรที่ทำการผลิต

ดังนั้นการวิจัยนี้จึงดำเนินการศึกษาเพื่อวิเคราะห์หาปัจจัยที่มีผลต่อความสูญเสียเส้นใยในการทอพรม โดยใช้หลักการควบคุมกระบวนการเชิงสถิติและเครื่องมือทางสถิติคือ แผนภาพสาเหตุและผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนและการเปรียบเทียบพหุคูณ ผลการศึกษาครั้งนี้คาดว่าจะสามารถลดความสูญเสียของเส้นใยที่ใช้ในการผลิตพรมทอมือได้

2. ขั้นตอนการวิจัย

1. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลปัญหาคุณภาพพรมทอมือของโรงงานกรณีศึกษาคือ ร้อยละของมูลค่าความสูญเสียเส้นใย เพื่อระบุปัญหาคุณภาพที่จะทำการศึกษาโดยใช้แผนภาพพาเรโต
2. ทำการวิเคราะห์ปัจจัยต่างๆที่มีผลกระทบต่อปัญหาคุณภาพของพรมทอมือ เพื่อหาสาเหตุหลักที่จะดำเนินการปรับปรุงและแก้ไขปัญหาคุณภาพดังกล่าว โดยใช้เครื่องมือทางสถิติคือ แผนภาพสาเหตุและผล
3. วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาคุณภาพดังกล่าวเพื่อหาวิธีการปรับปรุงและแก้ไข โดยใช้เครื่องมือทางสถิติ คือ การวิเคราะห์ความแปรปรวนและการเปรียบเทียบพหุคูณ
4. สรุปวิธีการแก้ไขปัญหาคุณภาพเพื่อนำไปดำเนินการทดลองในการผลิตจริง
5. ทำการทดลองและรวบรวมข้อมูลการผลิต เพื่อวัดค่าดัชนีชี้วัดของการศึกษา คือ หน้าหนักของเส้นใยที่สูญเสียต่อพื้นที่ของพรมที่ทำการผลิต
6. สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

3. ข้อมูลปัญหาคุณภาพในปัจจุบันและการระบุปัญหา

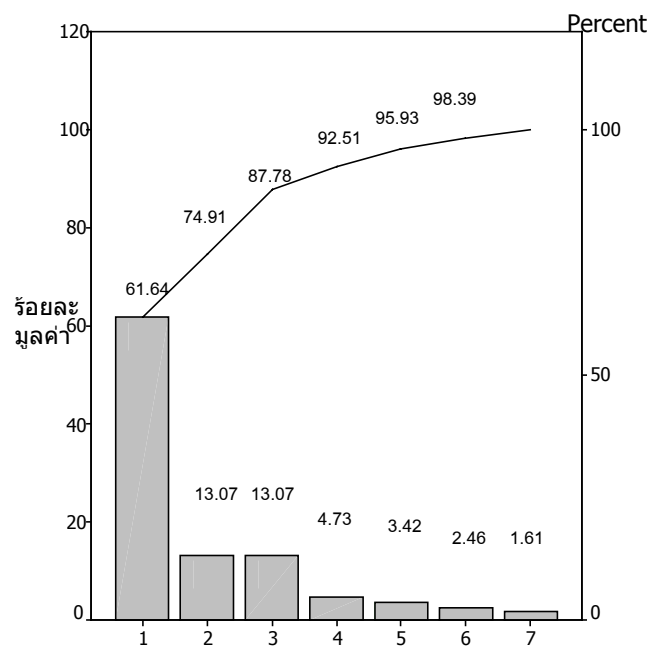
ข้อมูลในปัจจุบันของโรงงานกรณีศึกษาที่นำมาพิจารณาเพื่อระบุปัญหาคุณภาพที่จะดำเนินการศึกษาคือ ข้อมูลร้อยละของมูลค่า

ความสูญเสียเส้นใยเนื่องจากปัญหาคุณภาพของพรมทอมือ ซึ่งข้อมูลดังกล่าวแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ร้อยละของมูลค่าความสูญเสียเส้นใยเนื่องจากปัญหาคุณภาพของพรมทอมือ

| ปัญหาคุณภาพของพรม | ร้อยละของมูลค่าความสูญเสีย |
|--|----------------------------|
| (1) ทอพรมความหนาแน่นเกินมาตรฐาน | 61.64 |
| (2) ทอผิดลวดลายและสี | 13.07 |
| (3) ทอผิดโครงสร้าง | 13.07 |
| (4) ทอเป็นตามด | 4.73 |
| (5) ใช้เส้นใยทอผิด | 3.42 |
| (6) ทอหน้าพรมไม่เรียบ | 2.46 |
| (7) อื่นๆ เช่น เห็นรอยต่อผ้า ปีนกัดผ้า ทอพรมความหนาแน่นต่ำกว่ามาตรฐาน ทอผิดขนาดเป็นต้น | 1.61 |
| รวม | 100 |

จากข้อมูลในตารางที่ 1 สามารถเรียงลำดับปัญหาตามร้อยละของความสูญเสียด้วยแผนภาพพาเรโต ซึ่งจะแสดงให้เห็นลำดับความสำคัญของปัญหามากยิ่งขึ้น [1] ดังรูปที่ 1



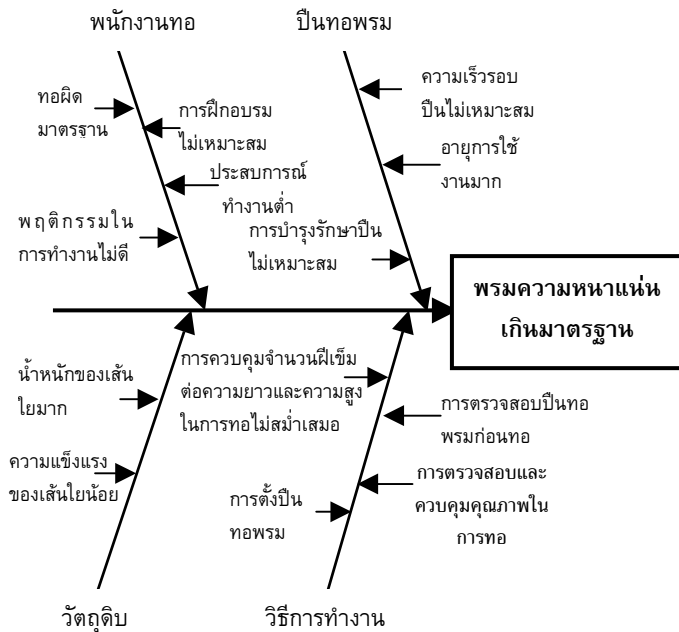
รูปที่ 1 แผนภาพพาเรโตแสดงร้อยละของมูลค่าความสูญเสียเส้นใยเนื่องจากปัญหาคุณภาพของพรมทอมือ

จากแผนภาพพาเรโตในรูปที่ 1 พบว่าปัญหาคุณภาพที่เกิดความสูญเสียเส้นใยมากที่สุดคือ ปัญหาการทอพรมความหนาแน่นเกินมาตรฐาน โดยมีมูลค่าความสูญเสียเส้นใยคิดเป็นร้อยละ 61.64 ของมูลค่า

ค่าความสูญเสียเส้นใยทั้งหมด ดังนั้นจึงดำเนินการศึกษาปัญหาการทอพรอมความหนาแน่นเกินมาตรฐาน

4. การวิเคราะห์สาเหตุหลักของปัญหา

การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อปัญหาการทอพรอมความหนาแน่นเกินมาตรฐานสามารถแสดงด้วยแผนภาพสาเหตุและผล [2] ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 แผนภาพสาเหตุและผลของปัจจัยที่มีผลกระทบต่อปัญหาการทอพรอมความหนาแน่นเกินมาตรฐาน

จากการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อปัญหาการทอพรอมความหนาแน่นเกินมาตรฐานด้วยแผนภาพสาเหตุและผลพบว่ามีความผิดปกติที่มีผลต่อปัญหาการทอพรอมความหนาแน่นเกินมาตรฐาน เช่น ความเร็วรอบของปิ่นทอพรอม ทักษะของพนักงาน เป็นต้น เมื่อนำปัจจัยต่างๆดังกล่าวมาพิจารณา พบว่าปัจจัยความเร็วรอบที่ไม่เหมาะสมของปิ่นทอพรอมเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญซึ่งสามารถดำเนินการปรับปรุงและแก้ไขได้ทันที ดังนั้นจึงดำเนินการศึกษาเพื่อหาวิธีการปรับปรุงและแก้ไขปัจจัยความเร็วรอบของปิ่นทอพรอม และหาความเร็วรอบของปิ่นทอพรอมที่เหมาะสมในการผลิตทอพรอมมือ สำหรับปัจจัยทักษะของพนักงานและปัจจัยวิธีการทำงานนั้นเป็นปัจจัยที่ต้องใช้เวลาและการดูแลจากหัวหน้างานตลอดจนมีการฝีกอบรมให้แก่พนักงานอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งปัจจุบันโรงงานกรณีศึกษาได้มีการฝีกอบรมและประเมินผลพนักงานตามระบบมาตรฐาน ISO9001:2000 อยู่เสมอ ดังนั้นจึงไม่นำปัจจัยทั้งสองปัจจัยดังกล่าวมาดำเนินการศึกษา ส่วนปัจจัยด้านวัตถุดิบในปัจจุบันโรงงานกรณีศึกษาใช้วัตถุดิบจากผู้ผลิตภายนอกซึ่งมีมาตรการในการตรวจสอบคุณภาพตามระบบมาตรฐาน ISO9001:2000 จึงไม่นำปัจจัยนี้มาดำเนินการศึกษาเช่นกัน

5. การวิเคราะห์สาเหตุความเร็วรอบของปิ่นทอพรอม

จากการศึกษาสภาพการทำงานในปัจจุบันของโรงงานกรณีศึกษาพบว่าความเร็วรอบของปิ่นทอพรอมที่ใช้ทอค่อนข้างมีความหลากหลายเนื่องจาก สภาพของปิ่นทอพรอม อายุการใช้งานและสภาพการทำงาน ดังนั้นเพื่อหาช่วงความเร็วรอบที่เหมาะสมในการทอพรอมมือจึงทำการทดสอบโดยนำข้อมูลความหนาแน่นในการทอพรอมของพนักงานที่มีทักษะในการทอที่เท่าเทียมกัน และทอพรอมประเภทเดียวกันโดยใช้ปิ่นทอพรอมที่มีช่วงความเร็วรอบที่แตกต่างกันมาวิเคราะห์โดยแบ่งช่วงของความเร็วรอบของปิ่นทอพรอมที่ทำการศึกษาเป็น 3 ช่วงคือ 800-1000 รอบต่อนาที 1001-1200 รอบต่อนาที และ 1200 รอบต่อนาทีขึ้นไป แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ซึ่งผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความหนาแน่นในการทอพรอมโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน

| ANOVA | | | | | |
|----------------|----------------|----|-------------|--------|-------|
| | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
| Between Groups | 0.294 | 2 | 0.147 | 13.479 | 0.000 |
| Within Groups | 0.621 | 57 | 1.089E-02 | | |
| Total | 0.914 | 59 | | | |

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนในตารางที่ 2 พบว่าความเร็วรอบของปิ่นทอพรอมทั้งสามช่วงมีค่าเฉลี่ยของความหนาแน่นในการทอพรอมที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นจึงดำเนินการทดสอบว่าความหนาแน่นในการทอพรอมของช่วงความเร็วรอบคู่ใดบ้างที่มีความแตกต่างกันโดยใช้การเปรียบเทียบพหุคูณด้วยวิธีของ Duncan [3] ซึ่งผลการเปรียบเทียบพหุคูณแสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบพหุคูณด้วยวิธีของ Duncan ของแต่ละช่วงความเร็วรอบ

| ช่วงความเร็วรอบ | N | Subset for alpha=0.05 | | |
|-----------------|----|-----------------------|--------------|--------------|
| | | 1 | 2 | 3 |
| 1001-1200 | 20 | 2.4465 | | |
| 800-1000 | 20 | | 2.5225 | |
| 1201 ขึ้นไป | 20 | | | 2.6175 |
| Sig. | | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

จากผลการทดสอบการเปรียบเทียบพหุคูณด้วยวิธีการของ Duncan สามารถสรุปได้ว่าความหนาแน่นในการทอพรอมของปิ่นทอพรอมทั้งสามช่วงความเร็วรอบมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทุกคู่ ดังนั้นเพื่อหาช่วงความเร็วรอบของปิ่นทอพรอมที่เหมาะสมในการทอ

พรมจึงนำ ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของความหนาแน่นในการทอพรม (ดังตารางที่ 4) มาทดสอบกับค่าความหนาแน่นในการทอที่กำหนดตามมาตรฐานคือ 2.44 กิโลกรัมต่อตารางเมตร โดยการทดสอบ T-test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ด้วยโปรแกรม SPSS for windows ผลการทดสอบแสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 4 ค่าสถิติของปีนทอพรมแต่ละช่วงความเร็วรอบ

| ช่วงความเร็วรอบ | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|-----------------|----|--------|----------------|-----------------|
| 800-1000 | 20 | 2.5225 | 0.1371 | 3.065E-02 |
| 1001-1200 | 20 | 2.4465 | 8.171E-02 | 1.827E-02 |
| 1201 ขึ้นไป | 20 | 2.6175 | 8.491E-02 | 1.899E-02 |

จากตารางที่ 4 ซึ่งแสดงค่าสถิติของปีนทอพรมแต่ละช่วงความเร็วรอบ พบว่าช่วงความเร็วรอบ 1001-1200 รอบต่อนาทีมีค่าเฉลี่ยความหนาแน่นในการทอพรมใกล้เคียงกับมาตรฐานการผลิต 2.44 กิโลกรัมต่อตารางเมตรมากที่สุด คือ 2.4465 กิโลกรัมต่อตารางเมตร และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความหนาแน่นในการทอต่ำที่สุดคือ 8.171E-02

ตารางที่ 5 ผลการทดสอบ T-test ของแต่ละช่วงความเร็วรอบกับมาตรฐานการผลิต (2.44 กิโลกรัมต่อตารางเมตร)

One Sample Test

| ช่วงความเร็วรอบ (รอบต่อนาที) | Test value = 2.44 | | | | | |
|------------------------------|-------------------|----|----------------|-----------------|---|-----------|
| | t. | df | Sig.(2-tailed) | Mean Difference | 95% Confidence Interval of the Difference | |
| | | | | | Lower | Upper |
| 800-1000 | 2.692 | 19 | 0.014 | 8.250E-02 | 1.835E-02 | 0.1467 |
| 1001-1200 | 0.356 | 19 | 0.726 | 6.500E-03 | -3.1742E-02 | 4.474E-02 |
| 1201 ขึ้นไป | 9.349 | 19 | 0.000 | 0.1775 | 0.1378 | 0.2172 |

จากผลการทดสอบในตารางที่ 5 พบว่าความหนาแน่นในการทอพรมของปีนทอพรมช่วงความเร็วรอบ 1001-1200 รอบต่อนาทีไม่แตกต่างจากมาตรฐานความหนาแน่นของการทอ 2.44 กิโลกรัมต่อตารางเมตรอย่างมีนัยสำคัญ แต่ความหนาแน่นในการทอพรมของปีนทอพรมช่วงความเร็วรอบ 800-1000 รอบต่อนาที และปีนทอพรมช่วงความเร็วรอบ 1201 รอบต่อนาทีขึ้นไป มีความแตกต่างจากมาตรฐานความหนาแน่นของการทอ 2.44 กิโลกรัมต่อตารางเมตรอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าช่วงความเร็วรอบของปีนทอพรมที่เหมาะสมในการทอพรมมาตรฐานความหนาแน่น 2.44 กิโลกรัมต่อ

ตารางเมตร คือปีนทอพรมที่มีช่วงความเร็วรอบ 1001-1200 รอบต่อนาที

6. สรุปวิธีการแก้ปัญหา

จากผลการวิเคราะห์และผลการทดสอบทางสถิติในหัวข้อที่ 5 สามารถสรุปเป็นขั้นตอนการดำเนินการแก้ปัญหา ดังนี้

- 6.1 ทดลองทอพรมโดยใช้ความเร็วรอบของปีนทอพรมที่มีช่วงความเร็วรอบ 1001-1200 รอบต่อนาที
- 6.2 รวบรวมข้อมูลความหนาแน่นในการทอ
- 6.3 คำนวณค่าความสูญเสียของเส้นใยต่อตารางเมตรที่ทำการผลิต
- 6.4 เปรียบเทียบค่าความสูญเสียของเส้นใยต่อตารางเมตรที่ทำการผลิตกับการดำเนินการผลิตแบบเดิมที่ไม่มีการควบคุมความเร็วรอบของปีน
- 6.5 สรุปผลการทดลอง

7. การทดลองและผลการศึกษา

การทดลองดำเนินการโดยใช้ปีนทอพรมที่มีช่วงความเร็วรอบ 1001-1200 รอบต่อนาที ทอพรมที่มีมาตรฐานการผลิต 2.44 กิโลกรัมต่อตารางเมตร จำนวน 40 ผืน แล้วรวบรวมข้อมูล ปริมาณเส้นใยที่ใช้ทั้งหมด ปริมาณเส้นใยที่สูญเสีย ตารางเมตรที่ทอทั้งหมด จากนั้นคำนวณหาปริมาณเส้นใยเฉลี่ยที่สูญเสียต่อตารางเมตรที่ทำการผลิต โดยผลการทดลองเป็นดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการทดลองทอพรมด้วยปีนทอพรมที่มีช่วงความเร็วรอบ 1001-1200 รอบต่อนาที

| ปริมาณเส้นใยที่ใช้ทั้งหมด(กก.) | ปริมาณเส้นใยที่สูญเสีย (กก.) | ตารางเมตรที่ทำการผลิต (ตรม.) | ความสูญเสียเส้นใยเฉลี่ยต่อตารางเมตร(กก./ตรม.) |
|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|---|
| 196.01 | 2.41 | 80.33 | 0.03 |

8. ข้อสรุปและเสนอแนะ

จากข้อมูลการผลิตในปัจจุบันพบว่ามีความสูญเสียที่เกิดจากปัญหาการทอพรมเกินมาตรฐานการผลิตประมาณร้อยละ 5 ของพรมที่ทำการผลิตทั้งหมด และทำให้เกิดความสูญเสียเส้นใย 0.05 กิโลกรัมต่อตารางเมตร การศึกษานี้ได้ดำเนินการวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุของปัญหาดังกล่าวพบว่าความเร็วรอบของปีนทอพรมมีผลต่อความหนาแน่นในการทอพรม โดยปัจจุบันโรงงานกรณีศึกษามีปีนทอพรมที่มีความเร็วรอบค่อนข้างหลากหลายและยังไม่ได้ทำการศึกษาเพื่อกำหนดช่วงความเร็วรอบที่เหมาะสมในการทอพรม ดังนั้นการศึกษานี้จึงดำเนินการรวบรวมข้อมูลความหนาแน่นในการทอพรมของปีนทอพรมในช่วงความเร็วรอบต่างๆ คือ ช่วงความเร็วรอบ 800-1000 รอบต่อนาที ช่วงความเร็วรอบ 1001-1200 รอบต่อนาที และช่วงความเร็วรอบ 1201 รอบต่อนาทีขึ้นไป แล้วนำข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทาง

สถิติพบว่าปิ่นทอพรหมที่มีช่วงความเร็วรอบไม่เหมาะสมทำให้ความหนาแน่นในการทอพรหมเกินจากมาตรฐานการผลิต และสามารถสรุปได้ว่าช่วงความเร็วรอบของปิ่นทอพรหมที่เหมาะสมในการทอพรหมจะให้ความหนาแน่นของพรหมที่ทอได้ใกล้เคียงกับมาตรฐานการผลิตคือช่วงความเร็วรอบ 1001-1200 รอบต่อนาที

จากการทดลองทอพรหมจำนวน 40 ผืน ด้วยปิ่นทอพรหมที่มีช่วงความเร็วรอบ 1001-1200 รอบต่อนาที พบว่าความหนาแน่นในการทอพรหมใกล้เคียงกับมาตรฐานการผลิตพรหมและสามารถลดปริมาณความสูญเสียเส้นใยในการทอลงโดยเฉลี่ย 0.02 กิโลกรัมต่อตารางเมตรที่ทำการผลิต

อย่างไรก็ตามในการแก้ปัญหาคุณภาพดังกล่าวจะต้องดำเนินการแก้ไขปัจจัยอื่น ๆ ที่ทำให้เกิดปัญหาด้วยคือ ทักษะการทำงานของพนักงาน วิธีการทำงานและวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต เนื่องจากปัจจัยที่ทำให้เกิดปัญหาอาจจะมีหลายปัจจัย แต่ในการดำเนินการแก้ไขปัญหาหนึ่งบางครั้งไม่สามารถดำเนินการแก้ไขพร้อมๆกันทุกปัจจัย ดังนั้นผู้ดำเนินการต้องทำการจัดลำดับความสำคัญของแต่ละปัจจัยแล้วดำเนินการแก้ไขปัจจัยที่มีความสำคัญต่อปัญหามากที่สุดก่อน จากนั้นจึงทำการศึกษาหาแนวทางในการแก้ไขปัจจัยที่มีความสำคัญรองลงมาโดยใช้แนวทางในการดำเนินการและเครื่องมือทางสถิติต่างๆ ดังได้นำเสนอไว้ในบทความนี้

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนบทความขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ให้ทุนสนับสนุนบางส่วนในการทำวิทยานิพนธ์ และที่สำคัญอย่างยิ่งผู้จัดการและพนักงานทุกท่านของโรงงานกรณีศึกษา ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ด้านข้อมูลต่างๆ อันเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาวิจัยไว้ ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. 2540. สถิติสำหรับงานวิศวกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- [2] วิฑูรย์ สิมะโชคดี. 2541. 7 New QC Tools เครื่องมือคุณภาพยุคใหม่. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: TPA Publishing.
- [3] เกษม สาหร่ายทิพย์. 2543. ระเบียบวิธีวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 3. นครสวรรค์: ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.