

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันอุตสาหกรรมกระดาษนั้นมีการแข่งขันสูง ทั้งจากคู่แข่งภายในประเทศและคู่แข่งชั้นภายนอก ซึ่งส่งกระดาษเข้ามาขายในประเทศเรา ดังนั้นเพื่อความอยู่รอดของธุรกิจแต่ละบริษัทจะต้องปรับปรุงและพัฒนาตัวเองอยู่ตลอดเวลา เพื่อให้ได้เปรียบคู่แข่ง ไม่ว่าจะเป็นการตลาด การผลิต การขาย และบริการ ทางด้านการผลิตจะต้องปรับปรุงกระบวนการผลิตอยู่ตลอดเวลา เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า และรักษาระดับคุณภาพสินค้าให้ได้มาตรฐาน เป็นที่เชื่อถือของลูกค้า อีกทั้งยังต้องใช้เครื่องจักรให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด เพื่อให้สามารถแข่งขันได้ในสภาวะปัจจุบัน

ในกระบวนการผลิต เราพบว่าความแปรปรวนของกระบวนการผลิต ทำให้กระดาษมีลักษณะและสมบัติต่างๆ ไม่สม่ำเสมอ มีผลทำให้กระดาษบางส่วนไม่ได้ตามข้อกำหนด (specification) หรือทำให้กระดาษมีปัญหาคุณภาพอื่นๆตามมา ซึ่งล้วนแล้วแต่ทำให้เกิดการสูญเสีย และต้นทุนการผลิตสูงขึ้น

นอกจากนี้ในการทดสอบคุณภาพของกระดาษ เราเก็บตัวอย่างเพียงเล็กน้อยจากปลายม้วนกระดาษที่มีขนาดใหญ่ (jumbo roll) ซึ่งเป็นสัดส่วนหนึ่งในล้านส่วน และถือผลทดสอบที่ได้จากค่าเฉลี่ยนี้เป็นตัวแทนของกระดาษทั้งม้วน ทำให้กระดาษที่ส่งไปถึงลูกค้ามีการร้องเรียนถึงปัญหาคุณภาพอยู่เสมอๆ ทั้งนี้เนื่องจากความแปรปรวนของกระดาษภายในม้วนที่ไม่ได้ทดสอบมีบางส่วนที่คุณภาพไม่ได้ตามข้อกำหนด ดังนั้นความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติและสาเหตุของความแปรปรวนของกระดาษ จะช่วยให้เราเชื่อมโยงเป้าหมายด้านคุณภาพการทำกระดาษ เพื่อลดความแปรปรวนของคุณภาพ (quality variation) อันเป็นหัวใจของการประกันคุณภาพกระดาษ และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันได้

ในกระบวนการผลิตทั้งหมด เราพบว่าขั้นตอนที่มีความสำคัญมากที่สุด คือขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับการผลิตกระดาษ นั่นคือ ตั้งแต่การเตรียมเยื่อ (Stock Preparation) จนกระทั่งการผลิตกระดาษที่เครื่องผลิตกระดาษ (Paper Machine) ซึ่งมีปัจจัยมากมายที่สามารถส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตกระดาษและทำให้คุณสมบัติของกระดาษเปลี่ยนแปลงไป ดังนั้นจึงจำเป็นต้องควบคุมสภาวะการผลิตกระดาษให้เหมาะสมและมีความสม่ำเสมอ อย่างไรก็ตามยังมีความบกพร่องที่เกิดจากการควบคุมของพนักงานคุมเครื่อง (Operator) และเกิดจากการไม่ดูแลรักษาสภาพเครื่องจักรทำให้ประสิทธิภาพการทำงานลดลง หรือใช้งานไม่ได้ ส่งผลให้คุณภาพกระดาษที่ได้ไม่สม่ำเสมอและไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ดังนั้นจึงต้องมีการตรวจสอบหาสาเหตุที่แน่ชัดที่ทำให้เกิดความแปรปรวนของสมบัติกระดาษ เพื่อแก้ไขต่อไป

เนื่องจากน้ำหนักมาตรฐาน (basis weight) เป็นคุณลักษณะพื้นฐานที่สำคัญของการผลิตกระดาษ และยังมีความสัมพันธ์กับคุณสมบัติอื่นๆ ของกระดาษ เมื่อน้ำหนักมาตรฐานมีความแปรปรวน จะส่งผลให้เกิดปัญหาอื่นๆ ตามมาได้แก่

1. สภาพเดินคล่อง (runnability) ของเครื่องผลิตกระดาษไม่ดี กระดาษขาดบ่อย
2. ความสม่ำเสมอของเนื้อกระดาษ (formation) ไม่ดี ทำให้ภาพที่พิมพ์เป็นลายจ้ำ (Mottling)
3. กระดาษเป็นลอน เกลียว ไม่สามารถนำไปใช้งานได้
4. ความแกร่ง (stiffness) ไม่สม่ำเสมอ ทำให้มีปัญหาต่อสภาพเดินคล่อง (runnability) ของเครื่องพิมพ์
5. ความทึบแสง (Opacity) ไม่สม่ำเสมอ ทำให้เมื่อพิมพ์สองหน้าแล้วตัวหนังสือมองเห็นทะลุมาอยู่อีกด้านหนึ่ง
6. ความมัน (gloss) ไม่สม่ำเสมอ ทำให้ภาพพิมพ์มีความมันแตกต่างกัน เป็นต้น

ในการซื้อขายเราซื้อขายกระดาษเป็นแบบแผ่น (sheet) โดยห่อเป็นรีม แต่ละรีมกำหนดจำนวนแผ่นที่แน่นอนในเกรดน้ำหนักมาตรฐานหนึ่งๆ ถ้าเราสามารถลดน้ำหนักมาตรฐานซึ่งมีหน่วยเป็นแกรม (g/m^2) ลงได้ โดยที่คุณสมบัติกระดาษอื่นๆ ยังคงอยู่ในข้อกำหนด (specification) จะทำให้เราสามารถลดการใช้เยื่อต่อพื้นที่ลงได้ แต่ก่อนที่จะทำเช่นนั้นได้ เราจะต้องลดความแปรปรวนของสมบัติกระดาษให้น้อยลงก่อน

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อลดความแปรปรวน (variance) ของน้ำหนักมาตรฐาน และเพิ่มดัชนีสมรรถนะของกระบวนการ (process capability)

โดยการลดความแปรปรวนของน้ำหนักมาตรฐานในงานวิจัยนี้ หมายถึง การลดความแตกต่างของน้ำหนักมาตรฐานของกระดาษในแต่ละตำแหน่งทั้งในแนวตามขวางเครื่องและหรือในแนวตามยาวเครื่อง

1.3 สมมติฐาน

กำหนดให้สาเหตุที่ทำให้เกิดความแปรปรวนในกระบวนการผลิตที่เกรดกระดาษหนึ่ง จะยังคงมีลักษณะของสาเหตุที่เหมือนกันกับในกระดาษเกรดอื่นๆ เช่นกัน ดังนั้นในการวิจัยนี้เราจึงเลือกทดสอบที่เกรดน้ำหนักมาตรฐานเพียงเกรดเดียว

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1. การหาสาเหตุของความแปรปรวนของน้ำหนักมาตรฐานในแนวตามยาวเครื่อง โดยหาเฉพาะสาเหตุที่เป็นแบบ periodic เท่านั้น
2. ศึกษาความแปรปรวนของน้ำหนักมาตรฐานจากเกรดกระดาษ 75 g/m²
3. ลดความแปรปรวนของน้ำหนักมาตรฐาน ในกรณีที่มีการแก้ไข ไม่ต้องติดตั้งหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่ที่ต้องใช้เวลานานและเสียค่าใช้จ่ายสูง

1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. สํารวจข้อมูลและบ่งชี้ปัญหาที่เกิดขึ้น
2. ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
3. ชักตัวอย่างกระดาษและทดสอบน้ำหนักมาตรฐาน
4. วิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่หาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนการปรับปรุง
5. หาสาเหตุของความแปรปรวนและเสนอแนวทางแก้ไข
6. ดำเนินการแก้ไขและติดตามผล
7. สรุปผลการวิจัย
8. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถลดความแปรปรวนของกระบวนการผลิตลงได้
2. กระดาษมีคุณภาพสม่ำเสมอมากขึ้น
3. ลดปัญหาการใช้งานของลูกค้า
4. ลดการเกิดของเสีย
5. ลดต้นทุนการผลิต

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย