

การศึกษาค่าความทรงรูป ที่เหมาะสมของกระดาษอัดสำเนา

ยุทธนาพงศ์ แดงเพ็ง
ธีรชัย รัตนโรจน์มงคล
นภาพรรณ แสงบำรุง
จิระศักดิ์ ชัยสนิท

บทคัดย่อ

รายงานนี้เสนอผลการศึกษาปัญหาสภาพเดินคล่อง (runnability) ของกระดาษอัดสำเนา โดยใช้กระดาษจากแหล่งผลิตและจำหน่ายรวม 6 แหล่ง มีน้ำหนักมาตรฐานต่าง ๆ กัน ผลการทดลองชี้ให้เห็นถึงอิทธิพลของค่าความทรงรูปและความเรียบของผิวกระดาษ ตลอดจนผลของการปรับความเร็วในการอัดสำเนาต่อสภาพเดินคล่องของกระดาษในการอัดสำเนาในงานในรูปแบบต่าง ๆ

การศึกษาดูผลพบว่ากระดาษทุกตัวอย่าง มีค่าความทรงรูปต่ำกว่าเกณฑ์กำหนดในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมกระดาษพิมพ์และเขียน มอก.287-2533 แต่ส่วนใหญ่ใช้อัดสำเนาที่มีเฉพาะตัวอักษรได้ดี และกระดาษขนาด 70 กรัม/ตารางเมตรขึ้นไป และมีแนวขนานเครื่อง (machine direction) ขนานกับด้านยาวของกระดาษ สามารถใช้อัดสำเนา งานที่มีภาพพื้นดำจำนวนมากได้

คำนำ

ความทรงรูปของกระดาษ (bending stiffness) เป็นสมบัติที่สำคัญต่อการใช้งานของกระดาษหลายชนิด เช่น กระดาษพิมพ์ออฟเซต

แบบป้อนเป็นแผ่น กระดาษอัดสำเนา กระดาษแข็ง และกระดาษที่ใช้ในงานบรรจุหีบห่อต่าง ๆ ในงานพิมพ์ที่ป้อนกระดาษเป็นแผ่น ความทรงรูปเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อสภาพเดินคล่อง (runnability) ของเครื่องพิมพ์ ซึ่งรวมถึงเครื่องพิมพ์ออฟเซต เครื่องอัดสำเนา และเครื่องถ่ายเอกสาร ถ้ากระดาษสามารถทรงรูปได้น้อยเกินไป อาจมีวงงอดีตในเครื่อง ทำให้เสียเวลาและสิ้นเปลืองกระดาษมากกว่าปกติ

สำหรับกระดาษอัดสำเนา ปัญหากระดาษติดในเครื่องมักเกิดขึ้นเมื่อต้องพิมพ์ภาพที่มีพื้นที่สีดำต่อเนื่องขนาดใหญ่ ซึ่งแรงยึดเหนี่ยวที่เกิดจากหมึกมีมาก หรือเมื่อกระดาษมีความชื้นสูง ทำให้ความทรงรูปลดลง หากผู้ปฏิบัติงานขาดประสบการณ์จะทำให้สิ้นเปลืองกระดาษมาก อย่างไรก็ตามปัจจุบันยังไม่เคยมีการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าความทรงรูปของกระดาษอัดสำเนากับปัญหาสภาพเดินคล่องของเครื่องอัดสำเนา จึงเป็นการยากที่จะบ่งชี้ว่า กระดาษอัดสำเนาควรจะมีค่าความทรงรูปมากน้อยเพียงใดจึงจะเหมาะสม

รายงานนี้ประกอบด้วยการศึกษาผลของค่าความทรงรูปที่มีต่อสภาพเดินคล่องของเครื่องอัดสำเนา โดยใช้กระดาษอัดสำเนาที่มีขนาด

น้ำหนักมาตรฐานต่าง ๆ กัน จากผู้ผลิตหลายราย ในประเทศและการหาสหพันธ์ระหว่างวิธีวัดค่าความทรงรูปต่าง ๆ กัน 3 วิธี ได้แก่ การวัดค่าแรงที่ใช้โค้งงอกระดาษโดยตรงด้วยเครื่อง Buchel van der Korput การวัดโมเมนต์ด้วยเครื่อง Taber และ การวัด flexural rigidity ตาม RTM 27-1981 (Paper Technology and Industry, October 1981 p 230) ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาวิจัยจะเป็นแนวทางในการตรวจสอบ ควบคุมคุณภาพ และการวางข้อกำหนดความทรงรูปให้สอดคล้องกับความต้องการใช้งาน

การทดลอง

1. กระดาษอัดสำเนา กระดาษอัดสำเนาที่ใช้ในงานวิจัยนี้ ประกอบด้วยกระดาษจากโรงงานกระดาษบางปะอิน และกระดาษตราต่าง ๆ ที่รวบรวมจากท้องตลาด มีน้ำหนักมาตรฐาน ตั้งแต่ 50-80 กรัม/ตารางเมตร สำหรับกระดาษ 50 กรัม/ตารางเมตร มิได้เป็นกระดาษอัดสำเนา แต่นำมาทำการทดลองด้วย เพื่อเปรียบเทียบผลของความทรงรูป

2. เครื่องอัดสำเนา ใช้เครื่องอัดสำเนา ยี่ห้อ เกสเททเนอร์ และหมึกอัดสำเนาเกสเททเนอร์

3. วิธีการทดลอง เนื่องจากสภาพคล่องในการเดินกระดาษขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ

เช่นปริมาณพื้นดำในงานที่อัดสำเนาปริมาณหมึกพิมพ์ที่เครื่องจ่าย และความเร็วในการอัดสำเนา การทดลองนี้จึงเลือกปริมาณพื้นดำโดยกำหนดจำนวนภาพที่มีพื้นดำมาก จำนวน 2, 3 และ 4 ภาพเพื่อศึกษาเปรียบเทียบงานอัดสำเนาที่มีเฉพาะตัวอักษร และตาราง (ดูภาคผนวก รูปที่ 1-5) และเลือกความเร็วในการอัดสำเนาที่อยู่ในช่วงการทำงานปกติ 30, 50 และ 70 แผ่น/นาที

ส่วนการควบคุมปริมาณหมึก จะทดลองเดินเครื่องอัดสำเนาพร้อมกระดาษไข ปรับหมึกพิมพ์โดยตรวจพินิจความชัดเจนของภาพ และตัวอักษรจนเป็นที่พอใจ แล้วจึงเริ่มทดสอบที่ความเร็วต่าง ๆ ในการอัดสำเนาจะใช้ด้าน Top side ทั้งหมด

เพื่อความสะดวกในการตัดสินใจ ได้กำหนดเกณฑ์พิจารณาสภาพเดินคล่อง (runnability index) ดังนี้

- 4 = กระดาษพุ่งตัวดี
- 3 = กระดาษมีวนตัวเป็นบางแผ่น ส่วนใหญ่พุ่งตัวดี
- 2 = กระดาษหลุดจากลูกกลิ้งพิมพ์ได้ แต่มีวนตัวส่วนใหญ่
- 1 = กระดาษติดลูกกลิ้งพิมพ์

4. การทดสอบกระดาษ การทดสอบน้ำหนักมาตรฐาน และสมบัติต่าง ๆ ของกระดาษ ดังที่กล่าวถึงในรายงานนี้ กระทำที่สภาวะ 27+/-1°C ; 65+/-2% RH

สรุปผลการทดลอง

1. กระดาษอัดสำเนาที่ใช้ในการทดลองนี้มีค่าความทรงรูปทั้งในแนวขนานเครื่องและขวางเครื่องต่ำกว่าที่กำหนดในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมกระดาษพิมพ์ และเขียนมอก. 287-2533 ทั้งสิ้น โดยที่

1.1 กระดาษขนาด 60 กรัม/ตารางเมตร ขึ้นไปที่มีแนวขนานเครื่องตามด้านยาวของกระดาษสามารถใช้อัดสำเนางานพิมพ์ที่เป็นตัวอักษรทั้งหมด และตารางได้ดี ความทรงรูปต่ำสุดที่พบมีค่าประมาณ 100 ไมโครนิวตัน.เมตร

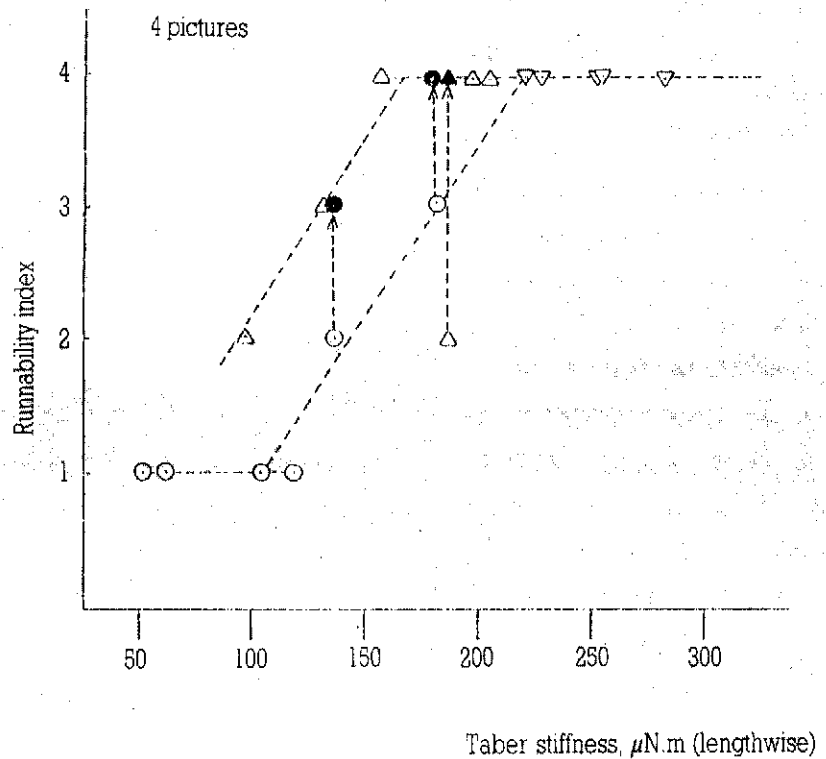


Fig. 1 The Effect of Paper Stiffness on Runnability in Duplication

symbols

- ⊙ 60 g/m²
- △ 70 g/m²
- ▽ 80 g/m²

Open dot = 30 sheets/min

Filled dot = 70 sheets/min

1.2 กระดาษที่มีน้ำหนัก 70 กรัม/ตารางเมตร ขึ้นไป ใช้อัดสำเนางานพิมพ์ที่มี

ภาพพื้นดำปริมาณมากได้ดี หากปรับความเร็วในการอัดสำเนาให้เหมาะสม การเลือกวางตำแหน่งภาพที่มีพื้นดำมากไว้ตำแหน่งล่างจะลดปัญหาการม้วนตัวของกระดาษได้ดี กระดาษที่มีความทรงรูป ประมาณ 150 ไมโครนิวตัน. เมตร, ขึ้นไป สามารถใช้อัดสำเนางานพิมพ์ที่มีภาพพื้นดำได้ดี

1.3 ในการอัดสำเนางานพิมพ์ที่มีภาพพื้นดำ กระดาษที่มีผิวเรียบมาก จะติดลูกกลิ้งพิมพ์แม้ว่าจะมีความทรงรูปสูงมากก็ตาม

2. ในการอัดสำเนางานพิมพ์ที่มีภาพหรือตัวอักษรล้วน การใช้ความเร็วสูง จะช่วยให้กระดาษเดินได้คล่องตัวกว่าความเร็วต่ำ

3. ผลการวัดค่าความทรงรูปของกระดาษ โดยเครื่อง Taber, Buchel และวิธีตาม RTM 27-1981 มีสหสัมพันธ์เชิงเส้นตรงกันอย่างสูง จึงอาจใช้วิธีตาม RTM 27-1981 ซึ่งทำได้ง่าย และประหยัดในการตรวจสอบคุณภาพได้เช่นกัน

