

## บทที่ 4

### ผลการศึกษา

#### 4.1 การบ่งชี้และเลือกโครงการ

จากการศึกษาข้อมูลของต้นทุนการผลิตของบริษัท โฟสต์ พับลิชชิง จำกัด (มหาชน) พบว่า ต้นทุนค่ากระดาษหนังสือพิมพ์ที่ใช้ในการผลิตคิดเป็นร้อยละ 40 ของปัจจัยการผลิตทั้งหมด โดยมีปริมาณการนำเข้าสู่กระบวนการผลิตปีกว่า 10,000 ตัน หรือเดือนละประมาณ 800 ตัน เพื่อผลิตหนังสือพิมพ์รายวันบางกอกโพสต์ โฟสต์ทูเดย์ นิตยสารรายสัปดาห์สควเอนท์ลี (Student Weekly) คิดเป็นมูลค่าการใช้จ่ายสูงถึง 210 ล้านบาท (ณ ราคาที่ 21 บาทต่อกิโลกรัม หรือประมาณ 470 ดอลลาร์สหรัฐต่อตัน, ที่อัตราแลกเปลี่ยน 45 บาทต่อดอลลาร์สหรัฐ) ซึ่งในจำนวนนี้เป็นต้นทุนของกระดาษเสียจากการผลิตสูงถึงร้อยละ 10 หรือประมาณ 1,000 ตัน คิดเป็นต้นทุนที่สูญเสียไปประมาณปีละ 21 ล้านบาท ดังนั้น จึงได้ตัดสินใจเลือกโครงการลดปริมาณการสูญเสียกระดาษ เพราะเหตุผลตามหลักการพื้นฐาน 2M คือ การมีความหมาย (Meaningful) และมีความสามารถในการจัดการได้ (Manageable) โครงการจะต้องมีประโยชน์อย่างแท้จริงต่อธุรกิจ หากบริษัทสามารถลดกระดาษสูญเสียจากกระบวนการผลิตได้ร้อยละ 1 ซึ่งจะหมายถึงจำนวนเงิน 210,000 บาทต่อปี ซึ่งหมายถึงความสามารถในการสร้างกำไรจะสูงขึ้น เพื่อการเพิ่มศักยภาพด้านการแข่งขันและความสามารถในการสร้างกำไรให้กับบริษัทได้

#### 4.2 การสร้างทีม

ได้จัดเตรียมบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับ โครงการลดกระดาษเสียในการผลิต โดยประกอบไปด้วย บุคคลในแผนกต่างๆ ดังนี้

1. แผนกคลังสินค้า – มีความเกี่ยวข้องตั้งแต่การรับกระดาษเข้าโกดังกระดาษจากผู้ขายที่ขนส่งโดยทางเรือ รถไฟ และรถบรรทุก เพื่อเก็บเข้าโกดัง ดูแลสภาพการจัดเก็บ และนำส่งเข้าสู่โรงพิมพ์เพื่อผลิตหนังสือพิมพ์ รวมทั้งการจัดเก็บกระดาษที่เสียจากการผลิต เพื่อนำไปชั่งน้ำหนักขายต่อไป

2. แผนการผลิต – เกี่ยวข้องโดยตรงกับการใช้กระดาษ โดยมีพนักงานที่เกี่ยวข้องหลายระดับ ตั้งแต่ระดับ Supervisor หรือผู้ช่วย และช่างพิมพ์ทุกคน

3. แผนบัญชีต้นทุน – เกี่ยวข้องกับการจัดเก็บตัวเลขของกระดาษเสีย ทั้งน้ำหนักและจำนวนฉบับที่พิมพ์เสีย ประเมินประสิทธิภาพของปริมาณกระดาษเสีย เทียบกับจำนวนกระดาษที่จ่ายเข้าระบบการผลิต และผลผลิตที่ได้

#### 4.3 การพัฒนาชาร์ตเตอร์ (Charter)

##### PROJECT CHARTER<sup>17</sup>

<b>CHARGE</b>	● ลดปริมาณการสูญเสียกระดาษ
<b>START DATE</b>	● 1 พฤษภาคม 2546
<b>FINISH DATE</b>	● 31 กรกฎาคม 2546
<b>GOAL</b>	● ลดปริมาณกระดาษที่ต้องแทงเพื่อลอกทิ้งและกระดาษที่เสียจากการพิมพ์ขณะที่เครื่องเริ่มพิมพ์และระหว่างพิมพ์ (โดยวัดที่น้ำหนักกระดาษและจำนวนฉบับที่เสียระหว่างพิมพ์)
<b>BENEFITS</b>	● ประหยัดต้นทุนจากกระดาษที่ต้องทิ้งไป

##### KEY MILESTONES

<b>DEFINE PHASE COMPLETION</b>	● 6 พฤษภาคม 2546
<b>MEASURE PHASE COMPLETION</b>	● 9 พฤษภาคม 2546
<b>ANALYZE PHASE COMPLETION</b>	● 12 พฤษภาคม 2546
<b>IMPROVE PHASE COMPLETION</b>	● 24 มิถุนายน 2546
<b>CONTROL PHASE COMPLETION</b>	● 31 กรกฎาคม 2546

<sup>17</sup> Pande, Peter S. ; Neuman, Robert P.; and Cavanagh, Roland R. *The Six Sigma Way Team Fieldbook*. New York : McGraw-Hill Book Co., 2000.

**4.3.1 PROCEDURES:**

1. SIX SIGMA METHODOLOGY
2. GCR AND UCR TECHNIQUES FOR NEWSPAPER
3. LOGISTIC CONTROL
4. REEL HANDLING

**4.3.2 การฝึกอบรมทีม**

ใช้เวลาในการอบรมสมาชิกในทีม ทำความเข้าใจเกี่ยวกับโครงการและวิธีการของ Six Sigma เป็นเวลา 2 ชั่วโมง และอบรมเฉพาะระดับหัวหน้าอีก 3 ชั่วโมง โดยเริ่มต้นตั้งแต่วันจันทร์ที่ 21 ถึงวันพุธที่ 30 เมษายน 2546

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

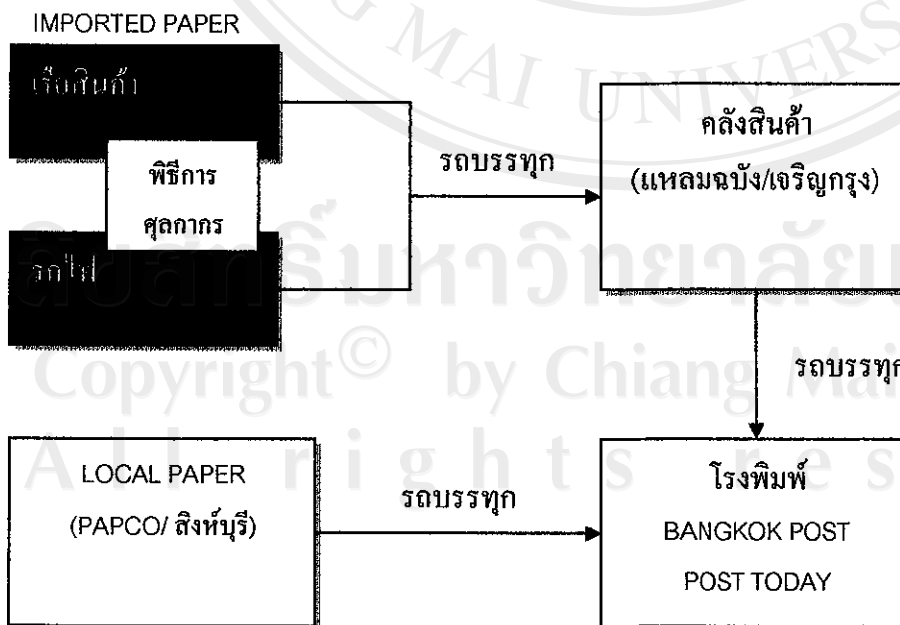
#### 4.4 การทำ DMAIC และปฏิบัติการแก้ไขปัญหา

##### 4.4.1 D : DEFINE (การกำหนดปัญหา)

###### 4.4.1.1 ปัญหาจากการขนส่ง

เริ่มตั้งแต่กระบวนการขนส่งกระดาษ ซึ่งกระดาษที่ทางบริษัทฯ ใช้เป็นกระดาษที่นำเข้า จากต่างประเทศร้อยละ 90 โดยมีทั้งจากยุโรป, สแกนดิเนเวีย, อเมริกาเหนือ, อเมริกาใต้, จีน, ญี่ปุ่น, เกาหลีใต้, อินโดนีเซีย, ฟิลิปปินส์ และมาเลเซีย โดยทั้งหมด จะขนส่งเข้ามาโดยทางเรือ เข้าทางท่าเรือแหลมฉบัง ยกเว้นมาเลเซีย จะขนส่งทางรถไฟ ลงที่สถานีขนส่งที่ลาดกระบัง กระดาษทั้งหมด เมื่อผ่านพิธีการศุลกากรจะถูกส่งเข้าที่โกดังของบริษัทที่เช่าไว้ 2 ที่ คือ ที่แหลมฉบัง ของบริษัท เคอร์รี่ ลอจิสติกส์ จำกัด และที่คลังสินค้า เอเชีย ธนวัฒน์ ที่ถนนเจริญกรุง วัดพระยาไกร สินค้าที่ซื้อจากต่างประเทศ จะซื้อเป็นราคา C&F ดังนั้นความรับผิดชอบของบริษัทฯ จะเริ่มตั้งแต่ขนส่งออกจากท่าเรือ เข้าคลังสินค้า และขนส่งเข้ามาที่โรงพิมพ์ โดยทางบริษัทฯ จะทำการประกันสินค้ากับบริษัทรับประกันภัย ตั้งแต่ การเสียหายจากการขนส่ง อุบัติเหตุ เปียกน้ำ น้ำท่วม และไฟไหม้ รวมถึงการขโมยสินค้า

กระดาษอีกร้อยละ 10 ตั้งจากโรงงานผลิตกระดาษที่จังหวัดสิงห์บุรี ของบริษัท แพนเอเชียเปเปอร์ จำกัด หรือ PAPCO โดยกระดาษจาก PAPCO จะส่งเข้ามาที่โรงพิมพ์โดยตรง ไม่ต้องเข้าคลังสินค้า ดังสรุปเป็นลำดับขั้นตอน ได้ดังนี้



รูปที่ 4.1  
การเคลื่อนที่  
ของม้วน  
กระดาษ  
ตั้งแต่ขึ้นจาก  
เรือจนถึงโรง  
พิมพ์เพื่อใช้  
งาน

กระดาษที่บรรทุกจากเรือหรือรถไฟที่มาจากต่างประเทศ จะถูกเก็บอยู่ในตู้คอนเทนเนอร์ โดยจะยกลงทั้งตู้จากเรือ หรือรถไฟ ขึ้นรถเทรลเลอร์เพื่อนำเข้าสู่คลังสินค้า เมื่อถึงคลังสินค้า ตู้คอนเทนเนอร์จะถูกเปิดออก เพื่อยกกระดาษลงเข้าคลังสินค้า การยกกระดาษลง จะใช้ Fork Lift แบบก้านหนีบ แล้วเก็บอยู่ในคลังสินค้าที่เช่าไว้

ภายในคลังสินค้า จะมีระบบการป้องกันเพลิงไหม้ ระบบระบายน้ำป้องกันน้ำท่วม ระบบป้องกันปลวกและแมลง

คลังสินค้า ทำหน้าที่ Stock กระดาษเพื่อเก็บและพัก ก่อนที่จะถูกส่งเข้าโรงพิมพ์ โดยระบบ Stock จะใช้ระบบ FIFO (First In First Out) คลังสินค้าเก็บกระดาษเพื่อ Safety Stock และเก็บกระดาษที่ซื้อในขณะที่ราคากระดาษต่ำมาก ๆ

กระดาษที่คลังสินค้า เมื่อจะถูกส่งเข้าโรงพิมพ์ จะต้องใช้รถหนีบเพื่อยกขึ้นรถบรรทุก พอรถบรรทุกมาถึงโรงพิมพ์ การยกลงก็ใช้รถหนีบเช่นเดิม เพื่อนำไปเตรียมเพื่อนำเข้าสู่กระบวนการพิมพ์ สรุป จุดที่อาจจะทำให้กระดาษเสียหายได้ ดังนี้

1. การขนกระดาษลงจากรถบรรทุก เพื่อนำเข้าคลังสินค้า โดยปัญหาเกิดจากการกระแทกของลูกกระดาษเอง หรือรถหนีบทำให้เสียหาย และขณะยกลงกระแทกกับพื้นอย่างแรง
2. ขณะเก็บกระดาษ อาจเกิดจาก ไฟไหม้ น้ำท่วม หลังคารั่วทำให้เปียกฝน ปลวกกัดกิน และการลักขโมย
3. การขนกระดาษขึ้นจากคลังสินค้า ขึ้นรถบรรทุก เพื่อส่งเข้าโรงพิมพ์
4. การเดินทางจากคลังสินค้าสู่โรงพิมพ์ อาจเกิดอุบัติเหตุ หรือเปียกฝน
5. การขนกระดาษลงจากรถบรรทุก เข้าโรงพิมพ์
6. การเก็บกระดาษขณะอยู่โรงพิมพ์

โดยกระดาษที่เสียหายจากการขนส่งนี้ อาจจะทำให้กระดาษเสียหายทั้งม้วน หรือว่าเสียหายเฉพาะส่วนนอกของลูกกระดาษ เมื่อก่อนเริ่มทำการพิมพ์ จะต้องทำการลอกกระดาษส่วนนอกนี้ทิ้งเสียก่อนที่จะขึ้นเครื่องพิมพ์

#### 4.4.1.2 ปัญหากระดาษเสียจากการพิมพ์

กระดาษที่ใช้พิมพ์หนังสือพิมพ์ จะต้องมียานวนหนึ่งที่ต้องเสีย ใช้งานไม่ได้ จากสาเหตุดังนี้

1. ความเข้มของสียังไม่ได้มาตรฐาน ทั้งหมึกที่ซีด หรือเข้มเกินไป หรือหมึกเลอะ จะต้องคัดออก เพราะสียังไม่ได้ตามมาตรฐานที่ตั้งเอาไว้
2. ฉากของสีแต่ละสี ยังทับซ้อนกันไม่ดี ทำให้ภาพมัว ดูไม่ชัด หรือตำแหน่งของหน้า ยังไม่ลงตำแหน่งกลางหน้าที่เครื่องตัดตัด ได้พอดี
3. กระดาษพับไม่ตรง ปัญหานี้เกิดจากเครื่องพับกระดาษ In Line ในเครื่องพิมพ์

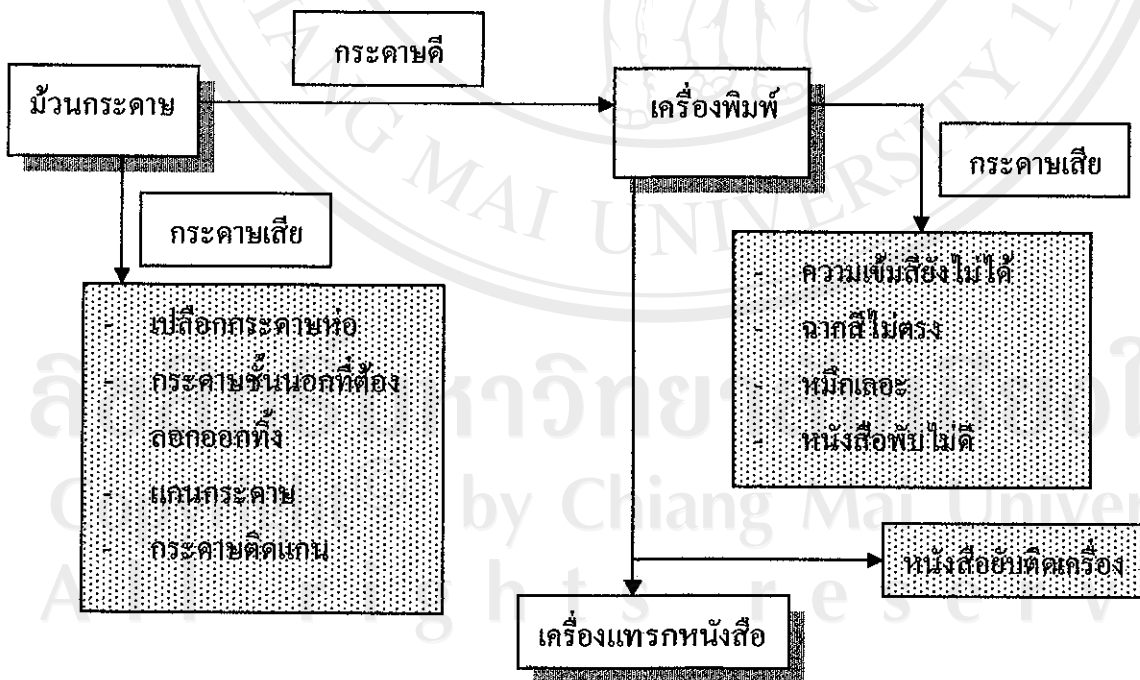
**4.4.1.3 ปัญหากระดาษเสียจากเครื่องแทรกหนังสือพิมพ์**

เครื่องแทรกหนังสือ ทำหน้าที่แทรกหนังสือแต่ละ Section เข้าด้วยกันใน 1 เล่ม โดยกระดาษที่เสีย จะเกิดจากกระดาษที่ติดอยู่ในเครื่องที่ยังปรับตั้งจังหวะ ได้ไม่ดี

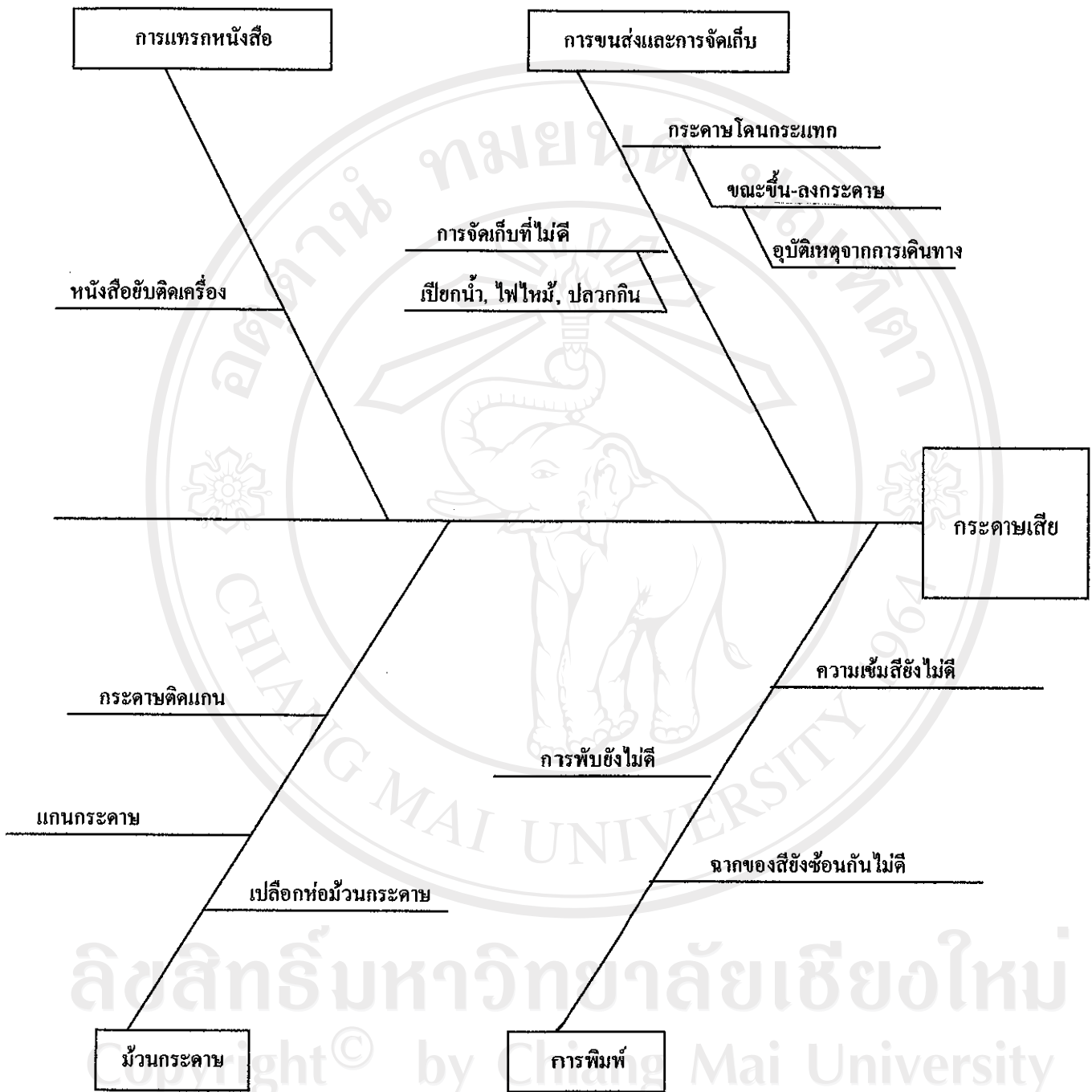
**4.4.1.4 กระดาษแกนและเปลือกห่อ**

แกนกระดาษเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ จะต้องทิ้งอยู่แล้ว โดยจะมีกระดาษติดแกนอยู่หนา 1 ซม. ซึ่งจะต้องทิ้ง ไม่สามารถที่จะใช้ได้หมดม้วน เพราะว่กระดาษติดกับแกนจะยับ คุณภาพไม่ดี และเพื่อความปลอดภัยทางการผลิต เนื่องจากต้องใช้ระบบต่อกระดาษอัตโนมัติ จึงต้องตัดต่อกระดาษก่อนที่กระดาษจะหมดม้วน

ส่วนกระดาษเปลือกห่อ จะต้องลอกทิ้งอยู่แล้ว



รูปที่ 4.2 ลำดับขั้นตอนการนำกระดาษม้วน ไปใช้ในระบบการผลิต



รูปที่ 4.3 แผนภูมิแกงปลา แจกแจงปัญหาต่างๆที่ทำให้เกิดกระดาษเสีย

สรุป แนวทางในการทำโครงการนี้ จะมุ่งเน้นเฉพาะสาเหตุในเรื่องของ**การขนส่ง การจัดเก็บ และในขั้นตอนการพิมพ์** เนื่องจากเหตุผลดังนี้

1. กระดาษที่เสียหายจากการแทรกหนังสือด้วยเครื่องนั้นน้อยมาก เพราะส่วนมากหนังสือที่เสียหายจากการแทรก สามารถที่จะวนกลับมาแทรกใหม่ได้ ทำให้เป็นหนังสือที่ดี ที่สามารถจัดส่งได้ ดังนั้น ในขั้นตอนนี้จะมีหนังสือที่เสียไม่เกิน 50 ฉบับต่อวัน
2. การสูญเสียจากม้วนกระดาษ ไม่สามารถที่จะหลีกเลี่ยงได้ เช่น กระดาษห่อม้วน แกนกระดาษ กระดาษเหลือติดแกน และจุกคอรีค

The logo of Chiang Mai University is a circular emblem. In the center is a stylized elephant facing left, with a flame-like symbol above its head. The elephant is surrounded by a circular border containing the text 'CHIANG MAI UNIVERSITY 1964'. Above the elephant, there is Thai text: 'มหาวิทยาลัยเชียงใหม่' (Mahavithayalai Chiang Mai) and 'มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี' (Mahavithayalai Soranulalai).

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved



#### 4.4.2 M : MEASURE (การวัด)

##### หน่วยที่ใช้ในการวัด

1. น้ำหนัก (กิโลกรัม) ของกระดาษที่เสีย ในส่วนนี้ จะใช้วัดกระดาษเสียจาก
  - กระดาษรอบนอกที่ต้องแทงออก เนื่องจากการขนส่งที่ไม่ดี ทำให้กระดาษรอบนอกเสียหาย ใช้พิมพ์งานไม่ได้
  - กระดาษที่เหลือติดแกนกระดาษ รวมทั้งน้ำหนักของแกนกระดาษด้วย
  - กระดาษเสียจากการพิมพ์ ใช้เพื่อเปรียบเทียบกับยอดเสียที่เป็นจำนวนฉบับจาก Counter ของเครื่องพิมพ์
2. จำนวนฉบับ จะใช้ได้เฉพาะหนังสือฉบับที่เสียที่มาจากเครื่องพิมพ์ เป็นหนังสือที่ออกมาจากเครื่องพิมพ์ ที่ต้องคัดออก เพราะไม่ได้คุณภาพ โดยแยกออกเป็น 2 ส่วน คือ
  - หนังสือที่เสีย จากการเริ่มตั้งเครื่องพิมพ์ (Start Up) ในส่วนนี้จะมีมากที่สุด เนื่องจากการเริ่มต้นพิมพ์งาน จะต้องตั้งสีและฉากต่างๆ ให้ได้คุณภาพตามมาตรฐาน
  - หนังสือที่เสีย จากระหว่างการวิ่ง (Running Waste) หลังจากเริ่มมีหนังสือคือออกมาแล้ว อาจเกิดหนังสือที่เสียไม่ได้มาตรฐานเกิดขึ้นได้ เนื่องจากข้อบกพร่องของเครื่องพิมพ์ และอุบัติเหตุต่างๆ เช่น กระดาษขาดระหว่างวิ่ง หรือระบบบางอย่างของเครื่องพิมพ์บกพร่อง ไม่ทำงานตามปกติ

ตารางที่ 4.1 ปริมาณการใช้กระดาษในแต่ละเดือนของหนังสือพิมพ์ทั้งสองฉบับ

	BANGKOK POST	POST TODAY	TOTAL
พฤษภาคม 2546	519,842	218,185	738,027
มิถุนายน 2546	527,393	228,590	755,983
กรกฎาคม 2546	540,375	246,923	787,298

หน่วย : กิโลกรัม

## รายงานกระดาษเสีย โดยการชั่งน้ำหนัก

ตารางที่ 4.2 น้ำหนักกระดาษที่เสียจากการผลิตและการขนส่งของหนังสือพิมพ์แต่ละฉบับ

### BANGKOK POST

เดือน	กระดาษลอกทิ้ง (กิโลกรัม)	กระดาษเสียจากการพิมพ์ (กิโลกรัม)		รวมกระดาษเสีย (กิโลกรัม)
		START UP	RUNNING	
พฤษภาคม	765	15,190	9,722	25,677
มิถุนายน	1,151	17,288	8,005	26,444
กรกฎาคม	1,208	17,318	7,472	25,998

### POST TODAY

เดือน	กระดาษลอกทิ้ง (กิโลกรัม)	กระดาษเสียจากการพิมพ์ (กิโลกรัม)		รวมกระดาษเสีย (กิโลกรัม)
		START UP	RUNNING	
พฤษภาคม	494	11,864	6,580	18,938
มิถุนายน	727	13,485	5,417	19,629
กรกฎาคม	787	13,090	5,255	19,132

### น้ำหนักกระดาษเสียที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ (กิโลกรัม)

ตารางที่ 4.3 น้ำหนักกระดาษเสียที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ของหนังสือพิมพ์แต่ละฉบับ

#### BANGKOK POST

เดือน	กระดาษห่อม้วน (กิโลกรัม)	แกนกระดาษ (กิโลกรัม)			หนังสือพิมพ์ เกิน (กิโลกรัม)	รวม (กิโลกรัม)
		น้ำหนักรวม	เฉพาะแกน	เฉพาะกระดาษ		
พฤษภาคม	3,204	4,524	2,178	2,346	6,347	14,075
มิถุนายน	3,306	4,710	2,119	2,591	5,199	13,215
กรกฎาคม	3,248	4,565	2,066	2,499	5,325	13,138

#### POST TODAY

เดือน	กระดาษห่อม้วน (กิโลกรัม)	แกนกระดาษ (กิโลกรัม)			หนังสือพิมพ์ เกิน (กิโลกรัม)	รวม (กิโลกรัม)
		น้ำหนักรวม	เฉพาะแกน	เฉพาะกระดาษ		
พฤษภาคม	1,710	2,269	1,047	1,222	5,836	9,815
มิถุนายน	1,821	2,482	1,117	1,365	4,554	8,857
กรกฎาคม	1,741	2,400	1,087	1,313	4,976	9,117

## สรุปกระดาษเสีย

ตารางที่ 4.4 น้ำหนักกระดาษเสียรวมทั้งหมดของหนังสือพิมพ์แต่ละฉบับ

BANGKOK POST	กระดาษเสียจากการ ขนส่งและการพิมพ์		กระดาษเสียที่หลีกเลี่ยง ไม่ได้		รวม	
	น้ำหนัก (กิโลกรัม)	%Waste	น้ำหนัก (กิโลกรัม)	%Waste	น้ำหนัก (กิโลกรัม)	%Waste
พฤษภาคม	25,677	4.94	14,075	2.71	39,752	7.65
มิถุนายน	26,444	5.01	13,215	2.51	39,659	7.52
กรกฎาคม	25,988	4.81	13,138	2.43	39,136	7.24

POST TODAY	กระดาษเสียจากการ ขนส่งและการพิมพ์		กระดาษเสียที่หลีกเลี่ยง ไม่ได้		รวม	
	น้ำหนัก (กิโลกรัม)	%Waste	น้ำหนัก (กิโลกรัม)	%Waste	น้ำหนัก (กิโลกรัม)	%Waste
พฤษภาคม	18,938	8.68	9,815	4.50	28,753	13.18
มิถุนายน	19,629	8.59	8,857	3.87	28,486	12.46
กรกฎาคม	19,132	7.75	9,117	3.69	28,249	11.44

ตารางที่ 4.5 น้ำหนักกระดาษเสียรวมทั้งหมดของหนังสือพิมพ์ทั้ง 2 ฉบับ

Total Waste	กระดาษเสียจากการ ขนส่งและการพิมพ์		กระดาษเสียที่หลีกเลี่ยง ไม่ได้		รวม	
	น้ำหนัก	%Waste	น้ำหนัก	%Waste	น้ำหนัก	%Waste
พฤษภาคม	44,615	6.05	23,890	3.24	68,505	9.28
มิถุนายน	46,073	6.09	22,072	2.92	68,145	9.01
กรกฎาคม	45,130	5.73	22,255	2.83	67,385	8.56

รายละเอียดการพิมพ์ของหนังสือพิมพ์ทั้งสองฉบับ

ตารางที่ 4.6 SECTION ต่างๆที่มีแทรกในหนังสือพิมพ์แต่ละฉบับ แยกเป็นรายวันในแต่ละสัปดาห์

***BANGKOK POST***

วันจันทร์	Main Section	Business	Outlook	Classified	
วันอังคาร	Main Section	Business	Outlook	Classified	Learning Post
วันพุธ	Main Section	Business	Outlook	Classified	Database
วันพฤหัสบดี	Main Section	Business	Outlook	Classified	Horizons
วันศุกร์	Main Section	Business	Outlook	Classified	Motoring
วันเสาร์	Main Section	Business	Outlook	Classified	
วันอาทิตย์	Main Section	Perspective	Outlook	Classified	Sunday Comics

***POST TODAY***

วันจันทร์	Main Section	ธุรกิจ-ตลาด	Magazine	Classified
วันอังคาร	Main Section	ธุรกิจ-ตลาด	Magazine	Classified
วันพุธ	Main Section	ธุรกิจ-ตลาด	Magazine	Classified
วันพฤหัสบดี	Main Section	ธุรกิจ-ตลาด	Magazine	Classified
วันศุกร์	Main Section	ธุรกิจ-ตลาด	Magazine	Classified
วันเสาร์	Main Section	ธุรกิจ-ตลาด	Magazine	Classified
วันอาทิตย์	Main Section	ธุรกิจ-ตลาด	Magazine	Classified

### ความสัมพันธ์ต่างๆที่ทำให้มีจำนวนฉบับที่เสียจากการพิมพ์

1. ยอดพิมพ์ – ยอดพิมพ์ที่สูงขึ้น จะมีอัตรากระดาษเสียจากการพิมพ์น้อยลง
2. จำนวนหน้า – จำนวนหน้าที่มากขึ้น จะทำให้มีกระดาษเสียจากการพิมพ์สูงขึ้น โดยเฉพาะถ้าจำนวนหน้า 4 สี เพิ่มขึ้น ย่อมจะมีผลทำให้มีกระดาษเสียจากการพิมพ์มากขึ้น
3. จำนวนม้วนกระดาษ – จำนวนม้วนกระดาษที่มากขึ้น จะทำให้มีกระดาษเสียที่เกิดจากการขนส่ง กระดาษห่อและแกนกระดาษมากขึ้น

### การคำนวณกระดาษเสียจากการพิมพ์

จากเดิม ที่มีการคำนวณจำนวนฉบับที่เสียจากการพิมพ์เป็นร้อยละของจำนวนฉบับที่เสียต่อยอดพิมพ์ แต่เนื่องจากการเปรียบเทียบในแต่ละวันเป็นไปด้วยความยากลำบาก เนื่องจากเงื่อนไข ที่จะทำให้จำนวนฉบับที่เสียระหว่างพิมพ์มีหลายสาเหตุ ดังที่กล่าวมาข้างต้น ดังนั้น การเปรียบเทียบเป็นร้อยละของกระดาษที่พิมพ์เสีย จึงไม่สามารถเปรียบเทียบประสิทธิภาพจากการพิมพ์ได้

แบบเก่า  $\longrightarrow$  ร้อยละของกระดาษเสียจากการพิมพ์ = จำนวนฉบับที่พิมพ์เสีย / ยอดสั่งพิมพ์

ข้อเสนอจากการระดมความคิด เพื่อให้สอดคล้องกับ Six Sigma จึงเสนอเป็น จำนวนฉบับที่พิมพ์เสีย หารด้วยจำนวน IMPRESSION ที่พิมพ์ทั้งหมด โดยนับจำนวนหน้า 4 สี ถือว่าจะต้องมีการพิมพ์ทั้งหมด 4 ครั้ง ยกตัวอย่างเช่น

หนังสือพิมพ์ BANGKOK POST เฉพาะ Main Section มีหน้า 4 สี 14 หน้า และขาวดำ 2 หน้า ดังนั้น จึงคำนวณจำนวน IMPRESSION ต่อฉบับได้ดังนี้

- $(14 \text{ หน้า} \times 4 \text{ Impression}) + (2 \text{ หน้า} \times 1 \text{ Impression}) = 58 \text{ impressions}$
- ยอดพิมพ์ 58,000 ฉบับ จึงคำนวณได้  $= 58 \times 58,000 = 3,364,000 \text{ impressions}$
- $\text{DPMO (Defects Per Million Opportunities)} = \text{Print Waste Copy} / \text{Total Impressions}$

ตารางที่ 4.7 รายงานจำนวนฉบับที่พิมพ์เสีย และ PAGINATION ของ SECTION 1 BANGKOK POST และคำนวณ DPMO ในเดือนพฤษภาคม 2546

## Bangkok Post

## Printing Waste

MAY 2003	Section 1			Section 1				Print Run	Total Impression	DPMO
	Start up	Running	Total	4C	2C	B&W	Total			
1	1800	1150	2950	10	0	4	14	57,074	2,511,256	1175
2	2300	600	2900	14	0	2	16	57,876	3,356,808	864
3	2850	910	3760	14	0	2	16	57,522	3,336,276	1127
4	2500	900	3400	12	0	0	12	57,710	2,770,080	1227
5	2600	850	3450	10	0	4	14	55,613	2,446,972	1410
6	2900	950	3850	14	0	4	18	56,907	3,414,420	1128
7	2100	2390	4490	10	0	4	14	57,899	2,547,556	1762
8	3100	500	3600	14	0	2	16	56,292	3,264,936	1103
9	2700	2210	4910	14	0	4	18	57,628	3,457,680	1420
10	2400	600	3000	14	0	2	16	56,970	3,304,260	908
11	2600	1520	4120	12	0	0	12	57,270	2,748,960	1499
12	1620	800	2420	10	0	4	14	56,245	2,474,780	978
13	3000	850	3850	14	0	2	16	56,642	3,285,236	1172
14	2300	1120	3420	14	0	4	18	56,764	3,405,840	1004
15	2500	950	3450	14	0	2	16	55,854	3,239,532	1065
16	2200	1600	3800	14	0	4	18	56,971	3,418,260	1112
17	2500	1280	3780	10	0	4	14	56,384	2,480,896	1524
18	2300	1130	3430	12	0	0	12	56,958	2,733,984	1255
19	3500	1100	4600	14	0	6	20	56,646	3,512,052	1310
20	2500	850	3350	14	0	2	16	56,909	3,300,722	1015
21	2000	1370	3370	14	0	4	18	57,032	3,421,920	985
22	2500	800	3300	11	0	5	16	57,681	2,826,369	1168
23	3100	1950	5050	14	0	4	18	57,707	3,462,420	1459
24	1700	960	2660	10	0	4	14	57,192	2,516,448	1057
25	1940	500	2440	10	0	1	11	57,157	2,343,437	1041
26	2700	500	3200	14	0	2	16	57,199	3,317,542	965
27	2700	950	3650	14	0	2	16	58,094	3,369,452	1083
28	3200	1130	4330	14	0	2	16	57,399	3,329,142	1301
29	2270	1330	3600	14	0	4	18	57,677	3,460,620	1040
30	3700	800	4500	14	0	2	16	58,634	3,400,772	1323
31	2400	830	3230	10	0	4	14	57,704	2,538,976	1272
Average	2532	1077	3608	13	0	3	16	57,149	3,064,439	1185

ตารางที่ 4.8 รายงานจำนวนฉบับที่พิมพ์เสีย และ PAGINATION ของ SECTION 1 BANGKOK POST และคำนวณ DPMO ในเดือนมิถุนายน 2546

Bangkok Post

Printing Waste

JUNE 2003	Section 1			Section 1				Print Run	Total Impression	DPMO
	Start up	Running	Total	4C	2C	B&W	Total			
1	2200	600	2800	12	0	0	12	57,075	2,739,600	1022
2	2600	1350	3950	14	0	6	20	56,733	3,517,446	1123
3	2200	1250	3450	14	0	2	16	58,357	3,384,706	1019
4	2500	1250	3750	11	0	5	16	56,715	2,779,035	1349
5	2300	1650	3950	14	0	2	16	56,915	3,301,070	1197
6	3000	1350	4350	14	0	4	18	58,319	3,499,140	1243
7	2000	1180	3180	10	0	4	14	56,532	2,487,408	1278
8	2400	400	2800	16	0	0	16	56,365	3,607,360	776
9	2500	900	3400	14	0	2	16	56,710	3,289,180	1034
10	2300	1650	3950	14	0	2	16	59,817	3,469,386	1139
11	1500	1550	3050	10	0	4	14	56,337	2,478,828	1230
12	2400	1650	4050	14	0	4	18	57,243	3,434,580	1179
13	2000	500	2500	12	0	6	18	58,291	3,147,714	794
14	1400	1280	2680	10	0	4	14	56,622	2,491,368	1076
15	1800	700	2500	10	0	2	12	56,856	2,387,952	1047
16	1960	900	2860	11	0	7	18	56,752	2,894,352	988
17	1800	800	2600	11	0	3	14	60,298	2,834,006	917
18	2500	1250	3750	14	0	2	16	57,382	3,328,156	1127
19	2000	800	2800	10	0	4	14	57,496	2,529,824	1107
20	1800	2100	3900	10	0	8	18	58,975	2,830,800	1378
21	1800	300	2100	10	0	4	14	57,378	2,524,632	832
22	1700	700	2400	7	0	9	16	57,225	2,117,325	1134
23	1900	1200	3100	15	0	3	18	57,248	3,606,624	860
24	2500	1100	3600	14	0	2	16	62,236	3,609,698	997
25	2200	1400	3600	14	0	2	16	57,398	3,329,084	1081
26	1800	1550	3350	14	0	4	18	57,774	3,466,440	966
27	2700	1500	4200	14	0	4	18	59,360	3,561,600	1179
28	1600	760	2360	14	0	2	16	57,674	3,345,092	706
29	1300	350	1650	12	0	0	12	57,594	2,764,512	597
30	2500	1250	3750	14	0	4	18	57,786	3,467,160	1082
Average	2105	1107	3213	12	0	4	16	57,715	3,074,136	1049



ตารางที่ 4.9 รายงานจำนวนฉบับที่พิมพ์เสีย และ PAGINATION ของ SECTION 1 BANGKOK POST และคำนวณ DPMO ในเดือนกรกฎาคม 2546

Bangkok Post

Printing Waste

JULY 2003	Section 1			Section 1				Print Run	Total Impression	DPMO
	Start up	Running	Total	4C	2C	B&W	Total			
1	1900	950	2850	14	0	2	16	61,699	3,578,542	796
2	2400	1150	3550	13	1	2	16	57,217	3,204,152	1108
3	2600	500	3100	13	1	2	16	57,276	3,207,456	966
4	2900	1200	4100	13	1	4	18	58,707	3,405,006	1204
5	1600	660	2260	14	0	2	16	57,231	3,319,398	681
6	2100	620	2720	12	0	0	12	57,082	2,739,936	993
7	2040	0	2040	14	0	2	16	57,256	3,320,848	614
8	2600	1680	4280	14	0	2	16	61,750	3,581,500	1195
9	2700	1550	4250	14	0	6	20	57,616	3,572,192	1190
10	1725	1850	3575	13	1	2	16	58,009	3,248,504	1101
11	2000	500	2500	14	0	2	16	59,442	3,447,636	725
12	1700	1070	2770	10	0	4	14	58,049	2,554,156	1085
13	1700	1900	3600	12	0	0	12	57,753	2,772,144	1299
14	1300	2350	3650	10	0	0	10	55,709	2,228,360	1638
15	2400	920	3320	14	0	2	16	59,075	3,426,350	969
16	2600	1250	3850	12	0	6	18	58,017	3,132,918	1229
17	2300	0	2300	13	1	4	18	58,292	3,380,936	680
18	2300	1720	4020	14	0	4	18	59,789	3,587,340	1121
19	2500	1450	3950	14	0	2	16	58,667	3,402,686	1161
20	1700	1230	2930	12	0	0	12	58,228	2,794,944	1048
21	3400	2130	5530	14	0	4	18	57,759	3,465,540	1596
22	2230	1100	3330	14	0	2	16	61,947	3,592,926	927
23	2600	1250	3850	14	0	4	18	58,192	3,491,520	1103
24	2130	0	2130	14	0	2	16	58,352	3,384,416	629
25	2300	820	3120	14	0	4	18	59,042	3,542,520	881
26	2000	980	2980	10	0	4	14	58,329	2,566,476	1161
27	2900	1380	4280	12	0	0	12	58,178	2,792,544	1533
28	1690	1150	2840	12	0	4	16	57,950	3,013,400	942
29	2850	800	3650	14	0	2	16	62,135	3,603,830	1013
30	2100	500	2600	14	0	2	16	58,357	3,384,706	768
31	2400	1530	3930	14	0	2	16	58,370	3,385,460	1161
Average	2247	1103	3350	13	0	3	16	58,564	3,229,947	1049

ตารางที่ 4.10 รายงานจำนวนฉบับที่พิมพ์เสีย และ PAGINATION ของ BUSINESS SECTION ใน BANGKOK POST และคำนวณ DPMO ในเดือนพฤษภาคม 2546

Bangkok Post

Printing Waste

MAY 2003	Business			Business				Print Run	Total Impression	DPMO
	Start up	Running	Total	4C	2C	B&W	Total			
1	1400	500	1900	2	0	10	12	57,074	1,027,332	1849
2	1600	1000	2600	2	0	6	8	57,876	810,264	3209
3	1800	1100	2900	2	0	6	8	57,522	805,308	3601
4	0	0	0				0	-	-	
5	1600	800	2400	3	0	5	8	55,613	945,421	2539
6	1900	1000	2900	3	0	5	8	56,907	967,419	2998
7	1800	500	2300	3	0	9	12	57,899	1,215,879	1892
8	1200	700	1900	2	0	8	10	56,292	900,672	2110
9	1500	870	2370	2	0	10	12	57,628	1,037,304	2285
10	1700	250	1950	2	0	6	8	56,970	797,580	2445
11	0	0	0				0	-	-	
12	1260	1400	2660	3	0	3	6	56,245	843,675	3153
13	1600	800	2400	3	0	9	12	56,642	1,189,482	2018
14	2200	500	2700	3	0	9	12	56,764	1,192,044	2265
15	1200	900	2100	2	0	8	10	55,854	893,664	2350
16	1730	500	2230	3	0	5	8	56,971	968,507	2303
17	1900	530	2430	2	0	6	8	56,384	789,376	3078
18	0	0	0				0	-	-	
19	2800	850	3650	4	0	2	6	56,646	1,019,628	3580
20	2500	2750	5250	3	0	7	10	56,909	1,081,271	4855
21	1300	1100	2400	3	0	9	12	57,032	1,197,672	2004
22	1200	500	1700	2	0	8	10	57,681	922,896	1842
23	2000	900	2900	2	0	8	10	57,707	923,312	3141
24	1500	950	2450	2	0	6	8	57,192	800,688	3060
25	0	0	0				0	-	-	
26	2700	500	3200	3	0	3	6	57,199	857,985	3730
27	2100	1450	3550	3	0	7	10	58,094	1,103,786	3216
28	1790	800	2590	4	0	6	10	57,399	1,262,778	2051
29	2050	1200	3250	4	0	6	10	57,677	1,268,894	2561
30	2600	1900	4500	6	0	6	12	58,634	1,759,020	2558
31	1600	300	1900	4	0	4	8	57,704	1,154,080	1646
Average	1797	909	2707	3	0	7	9	57,130	1,027,257	2679

ตารางที่ 4.11 รายงานจำนวนฉบับที่พิมพ์เสีย และ PAGINATION ของ BUSINESS SECTION ใน BANGKOK POST และคำนวณ DPMO ในเดือนมิถุนายน 2546

Bangkok Post

Printing Waste

JUNE 2003	Business			Business				Print Run	Total Impression	DPMO
	Start up	Running	Total	4C	2C	B&W	Total			
1	0	0	0				0	-	-	
2	2500	1650	4150	6	0	0	6	56,733	1,361,592	3048
3	1800	1050	2850	8	0	4	12	58,357	2,100,852	1357
4	2000	1550	3550	6	0	4	10	56,715	1,588,020	2235
5	1600	850	2450	6	0	4	10	56,915	1,593,620	1537
6	1900	1350	3250	6	0	4	10	58,319	1,632,932	1990
7	1100	700	1800	4	0	4	8	56,532	1,130,640	1592
8	0	0	0				0	-	-	
9	2200	750	2950	6	0	0	6	56,710	1,361,040	2167
10	1700	1950	3650	8	0	4	12	59,817	2,153,412	1695
11	1500	800	2300	6	0	4	10	56,337	1,577,436	1458
12	2000	2150	4150	6	0	4	10	57,243	1,602,804	2589
13	1800	500	2300	8	0	4	12	58,291	2,098,476	1096
14	1200	1250	2450	4	0	4	8	56,622	1,132,440	2163
15	0	0	0				0	-	-	
16	1250	900	2150	5	0	1	6	56,752	1,191,792	1804
17	1500	1100	2600	6	0	4	10	60,298	1,688,344	1540
18	2300	2600	4900	8	0	4	12	57,382	2,065,752	2372
19	1000	2120	3120	6	0	4	10	57,496	1,609,888	1938
20	2000	2500	4500	6	0	4	10	58,975	1,651,300	2725
21	1300	400	1700	4	0	4	8	57,378	1,147,560	1481
22	0	0	0				0	-	-	
23	2000	1150	3150	6	0	0	6	57,248	1,373,952	2293
24	1400	500	1900	6	0	4	10	62,236	1,742,608	1090
25	2300	1550	3850	8	0	4	12	57,398	2,066,328	1863
26	1200	780	1980	6	0	4	10	57,774	1,617,672	1224
27	1700	900	2600	6	0	4	10	59,360	1,662,080	1564
28	1500	700	2200	4	0	4	8	57,674	1,153,480	1907
29	0	0	0				0	-	-	
30	2000	1150	3150	8	0	4	12	57,786	2,080,296	1514
Average	1425	1030	2455	5	0	3	8	48,212	1,346,144	1542

ตารางที่ 4.12 รายงานจำนวนฉบับที่พิมพ์เสีย และ PAGINATION ของ BUSINESS SECTION ใน BANGKOK POST และคำนวณ DPMO ในเดือนกรกฎาคม 2546

Bangkok Post

Printing Waste

JULY 2003	Business			Business				Print Run	Total Impression	DPMO
	Start up	Running	Total	4C	2C	B&W	Total			
1	2000	900	2900	8	0	4	12	61,699	2,221,164	1306
2	1500	850	2350	7	0	3	10	57,217	1,773,727	1325
3	2140	500	2640	6	0	4	10	57,276	1,603,728	1646
4	2100	500	2600	6	0	4	10	58,707	1,643,796	1582
5	1400	200	1600	4	0	4	8	57,231	1,144,620	1398
6	0	0	0				0	-	-	
7	2400	1510	3910	6	0	0	6	57,256	1,374,144	2845
8	2600	1480	4080	6	0	4	10	61,750	1,729,000	2360
9	1400	800	2200	7	0	3	10	57,616	1,786,036	1232
10	1270	1500	2770	6	0	4	10	58,009	1,624,252	1705
11	2800	2970	5770	6	0	4	10	59,442	1,664,376	3467
12	1300	200	1500	4	0	4	8	58,049	1,160,980	1292
13	0	0	0				0	-	-	
14	1600	2070	3670	4	0	2	6	55,709	1,002,762	3660
15	2100	800	2900	6	0	2	8	59,075	1,535,950	1888
16	2000	1000	3000	8	0	4	12	58,017	2,088,612	1436
17	1900	750	2650	6	0	4	10	58,292	1,632,176	1624
18	2400	1900	4300	6	0	4	10	59,789	1,674,032	2569
19	1600	450	2050	3	0	5	8	58,667	997,339	2055
20	0	0	0				0	-	-	
21	2500	750	3250	6	0	0	6	57,759	1,386,216	2345
22	2900	1050	3950	6	0	4	10	61,947	1,734,516	2277
23	2300	1730	4030	8	0	4	12	58,192	2,094,912	1924
24	2700	1600	4300	8	0	4	12	58,352	2,100,672	2047
25	2960	500	3460	6	0	4	10	59,042	1,663,176	2093
26	1500	1180	2680	4	0	4	8	58,329	1,166,580	2297
27	0	0	0				0	-	-	
28	2300	500	2800	5	0	0	5	57,950	1,159,000	2416
29	3000	0	3000	6	0	4	10	62,135	1,739,780	1724
30	2150	850	3000	6	0	4	10	58,357	1,633,996	1836
31	3000	1400	4400	6	0	4	10	58,370	1,634,360	2692
Average	2141	1036	3176	6	0	3	9	58,675	1,591,112	2039

ตารางที่ 4.13 รายงานจำนวนฉบับที่พิมพ์เสีย และ PAGINATION ของ CLASSIFIED SECTION ใน BANGKOK POST และคำนวณ DPMO ในเดือนพฤษภาคม 2546

## Bangkok Post

## Printing Waste

MAY 2003	Classified			Outlook/RT				Print Run		DPMO
	Start up	Running	Total	4C	2C	B&W	Total	Classified	Total Impression	
1	1200	750	1950	5	0	3	8	53,675	1,234,525	1580
2	1600	1000	2600	16	0	0	16	53,950	3,452,800	753
3	800	400	1200	5	0	3	8	44,380	1,020,740	1176
4	800	880	1680	6	0	2	8	44,390	1,154,140	1456
5	1700	650	2350	5	0	3	8	52,100	1,198,300	1961
6	1000	1020	2020	5	0	3	8	53,220	1,224,060	1650
7	900	1900	2800	5	0	3	8	53,370	1,227,510	2281
8	1300	850	2150	5	0	3	8	52,450	1,206,350	1782
9	800	1380	2180	16	0	0	16	53,530	3,425,920	636
10	500	950	1450	5	0	3	8	44,330	1,019,590	1422
11	1500	1050	2550	6	0	2	8	43,990	1,143,740	2230
12	1100	800	1900	5	0	3	8	53,000	1,219,000	1559
13	1200	800	2000	5	0	3	8	52,920	1,217,160	1643
14	900	750	1650	5	0	3	8	53,010	1,219,230	1353
15	1000	800	1800	5	0	3	8	52,290	1,202,670	1497
16	400	1100	1500	16	0	0	16	53,450	3,420,800	438
17	900	300	1200	5	0	3	8	44,170	1,015,910	1181
18	1400	400	1800	5	0	3	8	42,090	968,070	1859
19	1500	1750	3250	5	0	3	8	53,640	1,233,720	2634
20	1000	1030	2030	5	0	3	8	53,250	1,224,750	1657
21	1400	2400	3800	5	0	3	8	53,720	1,235,560	3076
22	1200	1020	2220	5	0	3	8	54,275	1,248,325	1778
23	1200	1200	2400	16	0	0	16	54,130	3,464,320	693
24	260	1150	1410	5	0	3	8	44,060	1,013,380	1391
25	1000	700	1700	6	0	2	8	44,040	1,145,040	1485
26	1700	1450	3150	5	0	3	8	54,220	1,247,060	2526
27	1800	1400	3200	5	0	3	8	54,700	1,258,100	2544
28	1200	1570	2770	5	0	3	8	53,920	1,240,160	2234
29	1500	2140	3640	5	0	3	8	54,250	1,247,750	2917
30	1200	500	1700	16	0	0	16	54,840	3,509,760	484
31	1800	700	2500	5	3	0	8	44,240	1,150,240	2173
Average	1154	1058	2211	7	0	2	9	50,761	1,541,570	1679

ตารางที่ 4.14 รายงานจำนวนฉบับที่พิมพ์เสีย และ PAGINATION ของ CLASSIFIED SECTION ใน BANGKOK POST และคำนวณ DPMO ในเดือนมิถุนายน 2546

## Bangkok Post

## Printing Waste

JUNE 2003	Classified			Classified				Print Run	Total Impression	DPMO
	Start up	Running	Total	4C	2C	B&W	Total	Classified		
1	900	400	1300	0	5	5	10	44,400	666,000	1952
2	3200	1650	4850	2	14	4	20	53,980	2,159,200	2246
3	2000	500	2500	0	3	11	14	55,160	937,720	2666
4	1730	1250	2980	1	5	10	16	53,340	1,280,160	2328
5	2200	1650	3850	1	3	10	14	53,530	1,070,600	3596
6	1800	850	2650	0	4	14	18	55,070	1,211,540	2187
7	1400	300	1700	0	4	10	14	43,890	790,020	2152
8	900	410	1310	0	4	4	8	43,690	524,280	2499
9	2280	1500	3780	2	4	16	22	54,100	1,731,200	2183
10	1900	750	2650	0	3	11	14	56,950	968,150	2737
11	1700	500	2200	0	3	13	16	53,000	1,007,000	2185
12	2160	1740	3900	0	4	10	14	53,950	971,100	4016
13	1900	330	2230	1	4	13	18	54,590	1,364,750	1634
14	1200	650	1850	0	4	8	12	43,720	699,520	2645
15	1100	560	1660	0	4	4	8	43,500	522,000	3180
16	2200	1720	3920	2	4	14	20	54,290	1,628,700	2407
17	1750	1380	3130	0	3	9	12	56,960	854,400	3663
18	1600	1270	2870	1	4	11	16	53,840	1,238,320	2318
19	1600	1460	3060	1	4	7	12	54,200	1,029,800	2971
20	3100	2050	5150	1	4	13	18	55,450	1,386,250	3715
21	1800	880	2680	1	4	9	14	43,790	919,590	2914
22	900	550	1450	0	4	6	10	43,750	612,500	2367
23	2100	2600	4700	1	5	14	20	54,500	1,526,000	3080
24	1070	2490	3560	0	3	9	12	59,000	885,000	4023
25	2100	500	2600	1	4	11	16	53,790	1,237,170	2102
26	1840	1250	3090	0	4	10	14	54,340	978,120	3159
27	1000	1100	2100	1	11	4	16	55,450	1,663,500	1262
28	1400	1000	2400	0	4	8	12	43,580	697,280	3442
29	900	830	1730	0	4	6	10	43,360	607,040	2850
30	1700	1300	3000	1	4	13	18	55,000	1,375,000	2182
Average	1714	1114	2828	1	4	10	15	51,472	1,084,730	2689

ตารางที่ 4.15 รายงานจำนวนฉบับที่พิมพ์เสีย และ PAGINATION ของ CLASSIFIED SECTION ใน BANGKOK POST และคำนวณ DPMO ในเดือนกรกฎาคม 2546

Bangkok Post

Printing Waste

JULY 2003	Classified			Classified				Print Run		Total Impression	DPMO
	Start up	Running	Total	4C	2C	B&W	Total	Classified			
1	1475	980	2455	0	4	8	12	58,350	933,600	2630	
2	1300	950	2250	10	0	4	14	53,460	2,352,240	957	
3	1500	1050	2550	0	4	8	12	53,850	861,600	2960	
4	1240	1080	2320	0	5	11	16	54,680	1,148,280	2020	
5	1100	350	1450	0	5	7	12	43,630	741,710	1955	
6	500	580	1080	0	2	6	8	43,360	433,600	2491	
7	1000	1350	2350	1	4	13	18	53,830	1,345,750	1746	
8	1200	950	2150	0	3	9	12	57,510	862,650	2492	
9	1200	1050	2250	0	4	10	14	54,000	972,000	2315	
10	1800	700	2500	1	4	7	12	54,050	1,026,950	2434	
11	1200	1000	2200	0	5	11	16	55,430	1,164,030	1890	
12	800	300	1100	0	4	8	12	43,355	693,680	1586	
13	800	880	1680	0	4	4	8	43,140	517,680	3245	
14	1200	2280	3480	0	4	8	12	52,600	841,600	4135	
15	1000	860	1860	0	3	11	14	55,187	938,179	1983	
16	1000	750	1750	0	4	12	16	53,510	1,070,200	1635	
17	1000	1840	2840	0	4	10	14	54,100	973,800	2916	
18	1200	1350	2550	0	6	12	18	55,550	1,333,200	1913	
19	1200	650	1850	0	4	8	12	43,540	696,640	2656	
20	1000	830	1830	2	2	4	8	43,200	691,200	2648	
21	1400	1450	2850	4	2	12	18	54,500	1,744,000	1634	
22	1000	970	1970	0	4	8	12	57,890	926,240	2127	
23	1200	1050	2250	0	4	12	16	54,180	1,083,600	2076	
24	1000	1400	2400	0	4	8	12	54,200	867,200	2768	
25	980	850	1830	0	5	13	18	55,180	1,269,140	1442	
26	1200	0	1200	0	4	8	12	43,440	695,040	1727	
27	1200	550	1750	0	3	5	8	43,120	474,320	3689	
28	1200	950	2150	1	3	14	18	54,810	1,315,440	1634	
29	1000	1030	2030	0	5	9	14	58,030	1,102,570	1841	
30	1200	750	1950	0	6	10	16	54,300	1,194,600	1632	
31	900	600	1500	0	5	7	12	54,310	923,270	1625	
Average	1129	948	2077	1	4	9	13	51,945	1,006,258	2219	

**สรุป DPMO ของแต่ละ SECTION ใน BANGKOK POST**

ตาราง 4.16 สรุป DPMO (DEFECT PER MILLION OPPORTUNITIES)

	<b>Section 1</b>	<b>Business</b>	<b>Classified</b>
พฤษภาคม	1,185	2,679	1,679
มิถุนายน	1,049	1,542	2,689
กรกฎาคม	1,049	2,039	2,219

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
 Copyright© by Chiang Mai University  
 All rights reserved



#### 4.4.3 A : ANALYSIS (การวิเคราะห์)

##### 4.4.3.1 การใช้เทคนิค GCR เพื่อลดการสูญเสียกระดาษและการประหยัดหมึกพิมพ์<sup>18</sup>

###### สรุปภาพรวม

1. ปัญหาที่เกิดขึ้น
2. คำจำกัดความที่สำคัญๆ
3. องค์ประกอบของ UCR และ GCR
4. การคำนวณองค์ประกอบของภาพที่เหมาะสมบนการแปรปรวนของสีของการผลิต
5. อิทธิพลขององค์ประกอบของภาพบนการแปรปรวนของสีของการผลิต
6. อิทธิพลของ GCR กับการใช้ปริมาณหมึก
7. อิทธิพลของ GCR กับพฤติกรรมการเกิด Smearing

###### ปัญหาที่เกิดขึ้น

Grey Component Replacement (GCR) ถูกใช้ในการผลิตหนังสือพิมพ์มากกว่า 10 ปีแล้ว อย่างไรก็ตาม ข้อมูลต่างๆที่ใช้กำหนดค่าต่างๆของการผลิตหนังสือพิมพ์ จะพัฒนามาจากการพิมพ์ Commercial Offset แทบทั้งสิ้น โดยที่มิได้ใช้ความรู้ความเข้าใจและการประยุกต์ใช้กับหนังสือพิมพ์เลย สิ่งที่เกิดขึ้นเสมอๆคือบรรดาช่างพิมพ์หนังสือพิมพ์ทั้งหลาย มักจะได้รับปัญหาที่มาจาก GCR กันบ่อยๆ ในขณะที่พยายามที่จะปรับสีเพื่อให้ได้รูปภาพที่ดี ปัญหาหลักๆที่พบใน GCR คือ หมึกสีดำ ไม่ได้มีบทบาทสำคัญในการผลิตภาพสีเลย เหมือนกับว่ามันเองมีคุณสมบัติที่ด้อยกว่าหมึกสีอื่นๆ โดยในแง่ทางเศรษฐกิจ หมึกสีดำ ได้ถูกสร้างมาเพื่อพิมพ์แต่ตัวอักษร และที่สำคัญ สีดำจะเป็นหมึกประเภท Low Rub-Off คุณสมบัติของสีที่เกี่ยวเนื่องกับการพิมพ์ภาพสีคือ การช่วยให้ภาพมีคดลง และให้ผลสกปรกเล็กน้อยที่ Highlight

<sup>18</sup> Werfel, Manfred. Special Report 2.16, *Potentials and Restrictions of Grey Component Replacement (GCR) in Newspaper Printing*, IFRA, Darmstadt, November 1996 : P.3 - P.15

### ข้อดีของการใช้ GCR (*Advantages of GCR*)

- ให้มีความเสถียรในเรื่อง Grey Balance และบริเวณสี Tertiary tones ในระหว่างพิมพ์
- ประหยัดการใช้หมึกสี
- มี Ink Trapping ดี เพราะว่ามีส่วนประกอบของหมึกที่ overprint น้อยลง
- Rub-Off ที่บน Former น้อยลง
- Register ดีขึ้น เนื่องจากสีดำ จะเป็นตัวกำหนดความคมชัด
- มี Start-up waste น้อยลง
- Start-up ได้เร็วขึ้น

### ข้อเสียของการใช้ GCR (*Disadvantages of GCR*)

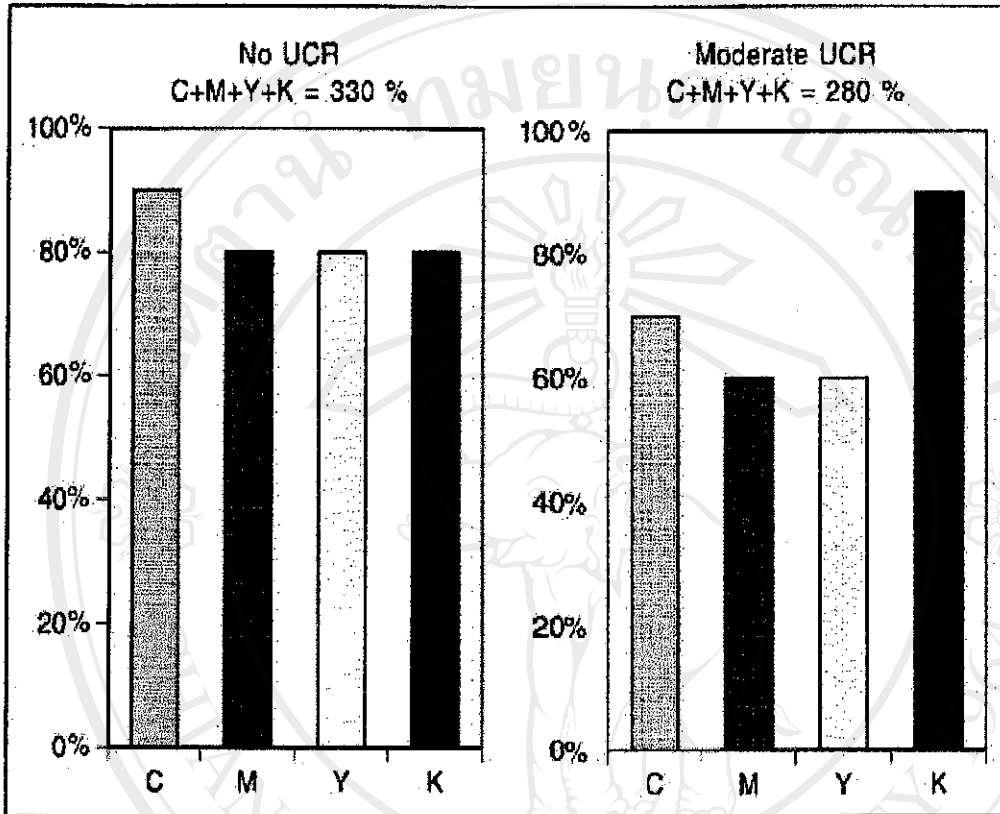
- โปรแกรม GCR มีความโน้มเอียงที่จะทำงาน ไม่สัมพันธ์กับสีดำที่อยู่ใน Secondary colours ดังนั้นมันจะทำให้ Saturation ของสีลดลง
- Contrast จะลดลง ถ้าผลรวมของเม็กสกรีน C+M+Y+K น้อยกว่า 200%
- โอกาสเกิด Moiré effect เพราะสีดำ เป็นสีที่เห็นชัดเจน (Dominant colour)
- สามารถสังเกตเห็น Rosette pattern ได้ง่ายขึ้น

### คำจำกัดความที่สำคัญๆ

UCR = Under Colour Removal

ความหมาย คือ การถูกแทนที่บางส่วนของหมึกสี C/M/Y (Chromatic Inks) โดยสีดำ ในบริเวณ Dark Neutral Tones

Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved



รูปที่ 4.4 แสดงถึงการทำงานของ UCR

# ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

จากรูปที่ 4.4 แสดงถึงการทำงานของ UCR ที่มีผลต่อภาพบริเวณ Dark Neutral Tones โดยมีการลดปริมาณของ Chromatic inks ทั้ง 3 สี แล้วแทนที่ด้วยสีดำ

All rights reserved

๖๗๖.12

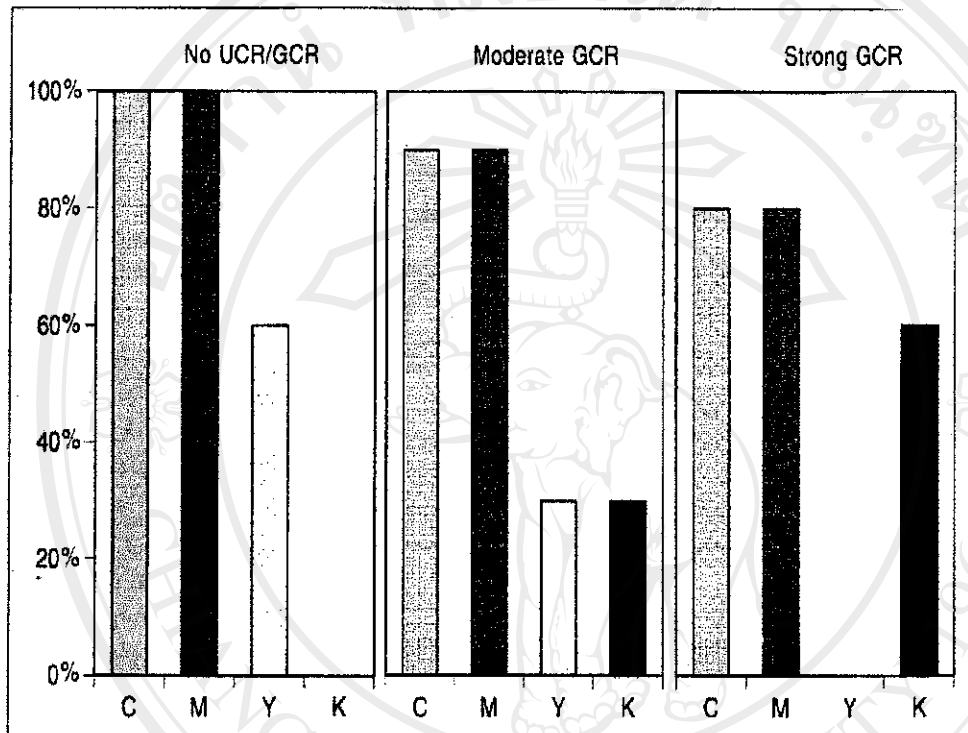
๐ ๒๔๑๑

เลขหมู่.....๐.๓.....

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

**GCR = Grey Component Replacement**

ความหมาย คือ การแทนที่ทั้งหมด หรือบางส่วน ของสี Chromatic Inks โดยสีดำ ในบริเวณ Tertiary tones และ Neutral tones (ไม่เฉพาะบริเวณมืดเท่านั้น) ดังแสดงในรูปที่ 4.5

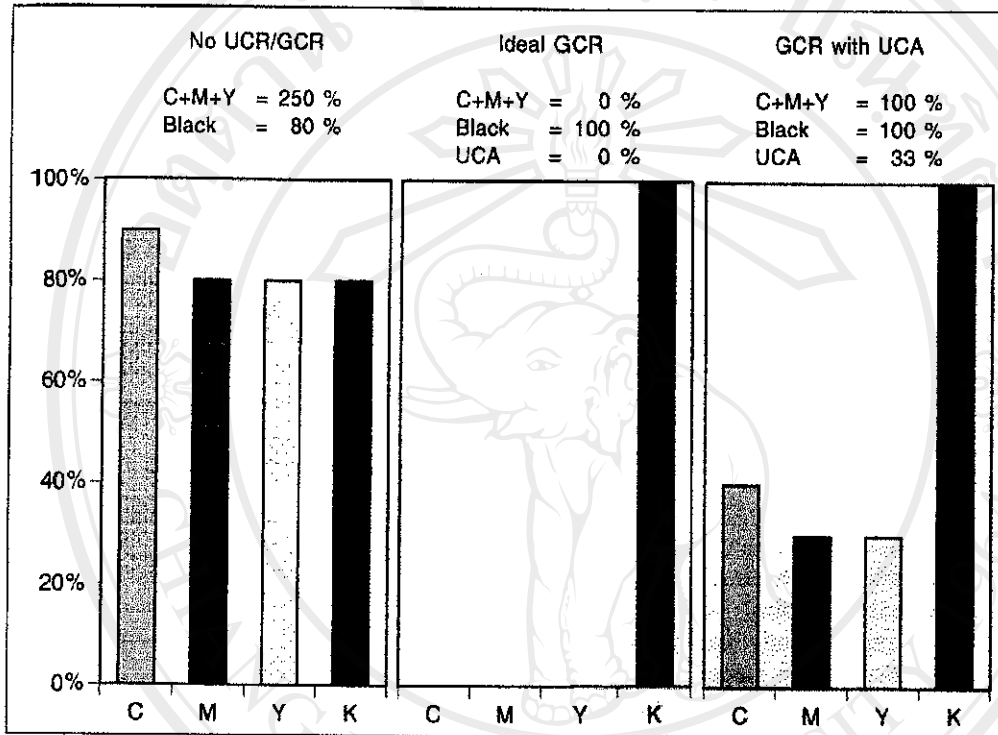


รูปที่ 4.5 แสดงถึงการทำงานของ GCR

จากรูปที่ 4.5 นี้ แสดงถึงผลของการใช้ GCR โดยรูปซ้ายมือ ไม่มีการใช้ GCR และ 2 รูปถัดไป แสดงถึงผลของการใช้ GCR ที่ระดับต่างกัน

UCA = Under Colour Addition

ความหมาย คือ ร้อยละของสี Chromatic inks ที่เพิ่มขึ้น เพื่อเติมลงบนสีดำ บริเวณ Neutral tones เพื่อที่จะเพิ่มความดำ ที่เสียไป ซึ่งทำให้ภาพมี Contrast ลดลง



รูปที่ 4.6 แสดงถึงการทำงานของ UCA ที่ใช้เพื่อชดเชยค่าความดำที่หายไป เนื่องมาจากการใช้ GCR ที่สูงเกินไป

รูปที่ 4.6 นี้ แสดงถึงการทำงานของ UCA ที่ทำงานร่วมกับ GCR เนื่องมาจากการใช้ GCR ที่มากเกินไป จะทำให้ภาพสูญเสีย Contrast ลง เพราะ Max Density ลดลง UCA จึงเพิ่มสี Chromatic inks เพื่อชดเชยให้ความดำมีค่าที่สูงขึ้น

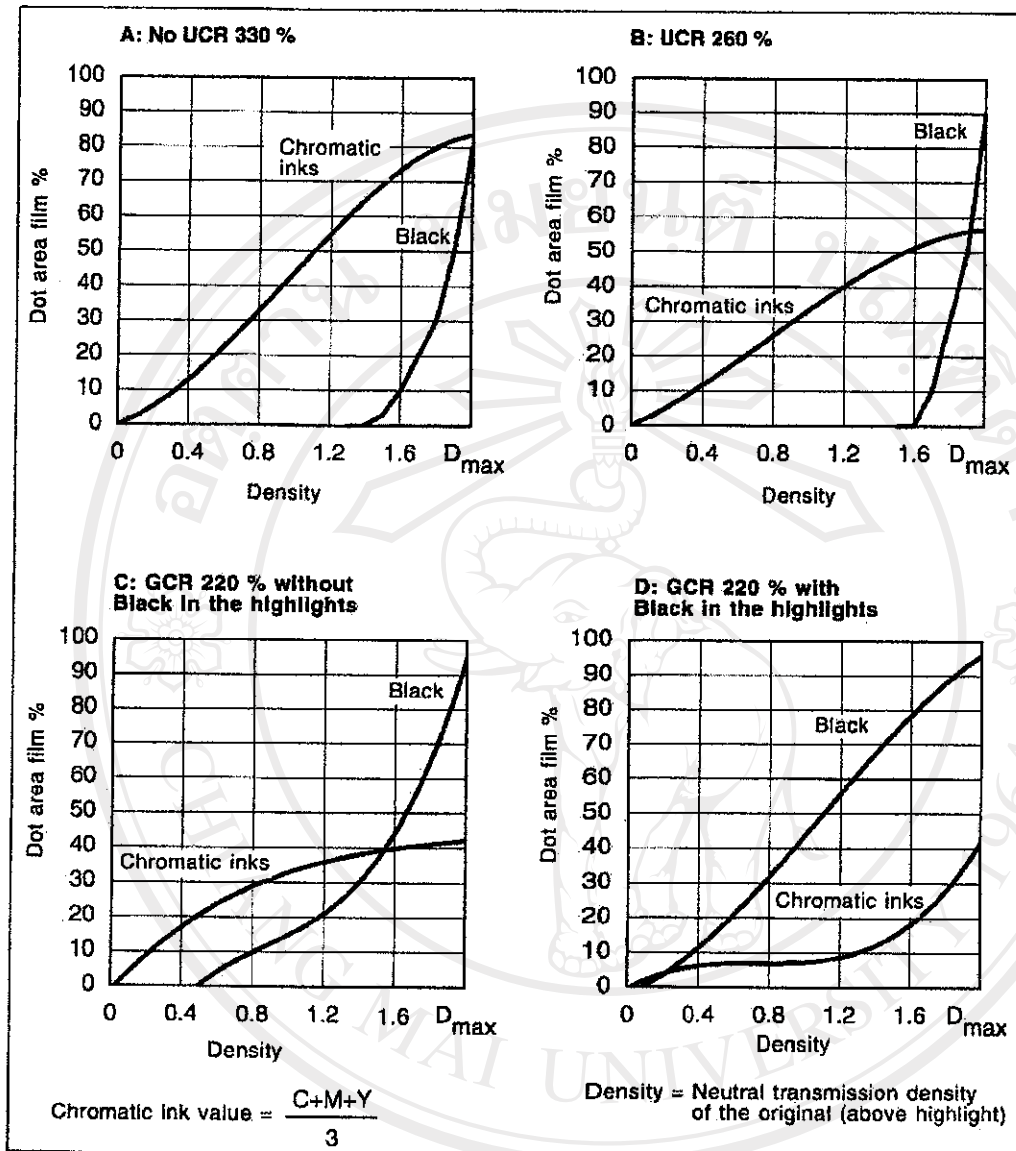
### องค์ประกอบของ UCR และ GCR

สิ่งที่สำคัญที่สุดขององค์ประกอบในภาพ คือ ผลรวมของ Total Area Coverage ของ C+M+Y+K ในบริเวณเงาของภาพที่เป็น Neutral เนื่องจากผลของ Grey Balance ดังนั้น ค่าผลรวมนี้ จะต้องไม่เกิน 380% นั่นคือ C100 M90 Y90 K100

ตารางที่ 4.17 แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบใน

Separation mode	Maximum values			Start of black at
	C+M+Y+K	C+M+Y	Black	
A No UCR	330 %	250 %	80 %	60 %
B UCR	260 %	170 %	90 %	50 %
C GCR without black in the highlights	220 %	125 %	95 %	20 %
D GCR with black in the highlights	220 %	125 %	95 %	5 %

จากตารางที่ 4.17 แสดงถึงการกำหนดค่าต่างๆ ที่กระทำได้กับ UCR และ GCR โดยผลขององค์ประกอบเหล่านี้ แสดงได้ด้วยรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.7 แสดง Characteristic Curve ของภาพของสีต่างๆที่เกิดขึ้นจากการกำหนด Parameter ที่ค่าต่างๆ

จากรูปที่ 4.7 จะแสดงถึง

1. แสดงถึงผลรวมของ Area Coverage C+M+Y+K
2. Maximum Area Coverage สำหรับ C+M+Y และ สีดำ
3. จุดเริ่มต้นของสีดำ สัมพันธ์กับสี Chromatic
4. เส้นกราฟ ของ C+M+Y และ สีดำ

ตารางที่ 4.18 แสดงถึง UCR และ GCR Parameters ในโปรแกรม Adobe Photoshop

Separation mode	Parameter	Range of settings
UCR	Black ink limit (max. dot area of black)	0 – 100 %
	Total ink limit (max. dot area sum of C+M+Y+K)	200 – 400 %
GCR	Black ink limit	0 – 100 %
	Total ink limit	200 – 400 %
	UCA amount (dot area sum of C+M+Y)	0 – 100 %
	Black generation (Start of black and shape of black curve)	none light heavy maximum

ตารางที่ 4.18 แสดงถึง Parameters ของการใช้ UCR และ GCR ที่มีให้ในโปรแกรม ADOBE Photoshop ซึ่งจะมีที่ให้สำหรับปรับแต่ง UCR, GCR ได้คร่าวๆเท่านั้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

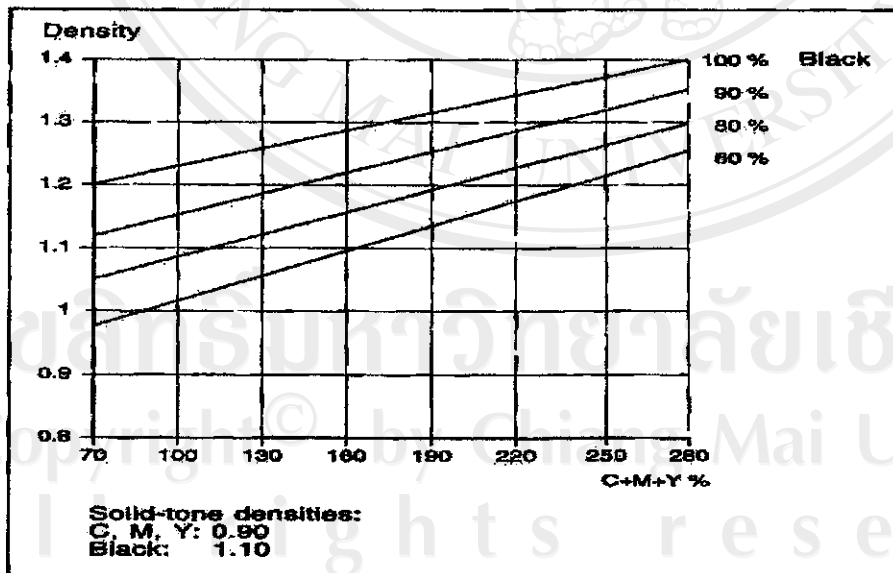


การคำนวณองค์ประกอบของภาพที่เหมาะสมบนการแปรปรวนของสีของการผลิต

ตารางที่ 4.19 การเปลี่ยนแปลงค่าต่างๆ เพื่อที่จะใช้ใน Test Form

No.	Separation mode	Maximum values			Start of Black at tone value	Density C+M+Y+K
		C+M+Y+K %	Black %	C+M+Y %		
1	UCR	330	80	250	65 %	1.26
2	UCR	280	90	190	55 %	1.25
3	UCR	230	100	130	55 %	1.26
4	GCR	260	100	160	5 %	1.28
5	GCR	230	100	130	5 %	1.26
6	GCR	200	100	100	5 %	1.23
7	GCR	170	100	70	5 %	1.20

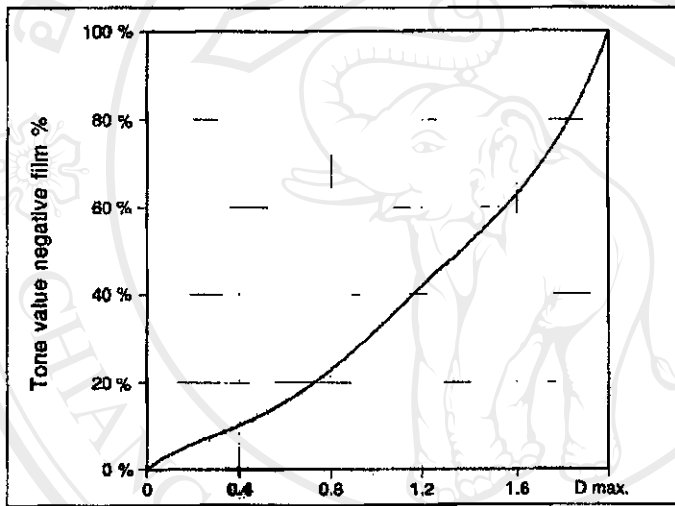
ตารางที่ 4.19 นี้ เป็นค่าต่างๆ ที่เป็นตัวแปร เพื่อที่จะหาองค์ประกอบที่ดีที่สุดของภาพ โดยการ ทำแถบสี ดังตารางที่ 4.19 และนำไปพิมพ์ จะได้ค่า Density ที่แสดงไว้ในช่องขวามือ และดังรูปที่ 4.8



รูปที่ 4.8 Density ที่ค่าองค์ประกอบที่ต่าง ๆ กัน

จากตารางที่ 4.19 และรูปที่ 4.8 นี้ ได้ข้อสรุปที่ว่า ไม่ควรนำค่า Area Coverage ที่มีค่าต่ำกว่า 200% มาใช้ เพราะ ผลที่ได้ ในเรื่องของค่าความดำ มีความแตกต่างกันมาก เมื่อเทียบกับที่ค่าอื่นๆ

ผลที่ทดลองได้ คือ การใช้สีค่าที่ Maximum 100% จะให้ผลทางด้านค่าความดำที่ดีที่สุด เนื่องจาก ถ้าใช้สีค่าน้อยกว่านี้ ทำให้ต้องไปเพิ่มปริมาณของ Chromatic colours ที่มากขึ้น เพื่อที่จะผลิตค่าความดำที่เท่าๆกัน ดังนั้น จากรูปที่ 4.9 ข้างล่างนี้ เป็นกราฟของสีค่า ที่เขาแนะนำว่าควรจะใช้ ในการผลิตภาพหนังสือพิมพ์



รูปที่ 4.9 ข้อแนะนำสำหรับ Curve ของสีค่าในการแยกสีของ GCR

อิทธิพลขององค์ประกอบของภาพบนการแปรปรวนของสีของการผลิต

การทดลองนี้ จะแสดงถึงข้อดีอีกข้อของ GCR ที่ช่วยในเรื่องของการเพี้ยนของสีที่เกิดขึ้นในระหว่างพิมพ์ฉบับแรก ถึงฉบับสุดท้าย โดยมีการออกแบบ Test Strip ดังตารางที่ 4.20

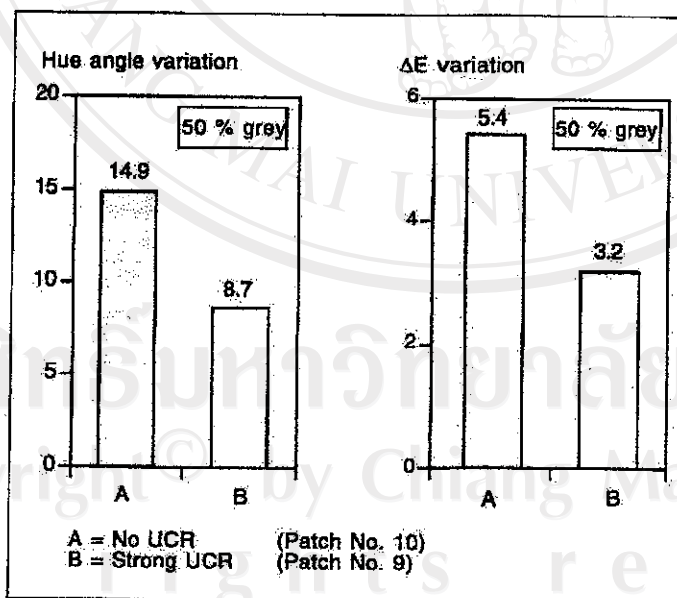
ตารางที่ 4.20 Test Strip เพื่อที่จะใช้ทดลองพิมพ์

Patch No.	Dot area %				Colour
	C	M	Y	K	
1	100	0	0	0	Primary colours solid and 50 %
2	50	0	0	0	
3	0	100	0	0	
4	0	50	0	0	
5	0	0	100	0	
6	0	0	50	0	
7	0	0	0	100	
8	0	0	0	50	
9	30	20	20	20	Grey (three- and four-colour)
10	50	40	40	0	
11	40	30	30	100	
12	70	60	60	90	Tertiary Blue
13	90	80	80	80	
14	80	80	0	60	
15	90	90	30	30	Tertiary Green
16	100	100	60	0	
17	80	0	80	60	
18	90	30	90	30	Tertiary Red
19	100	60	100	0	
20	0	80	80	60	
21	30	90	90	30	All rights reserved
22	60	100	100	0	

นำ Test Strip จากตารางที่ 4.20 ไปพิมพ์ที่โรงพิมพ์ 4 แห่ง โดยแต่ละแห่งจะมี Specifications ที่แตกต่างกัน ดังตารางที่ 4.21 ข้างล่าง

ตารางที่ 4.21 Specifications ต่างๆของ โรงพิมพ์ทั้ง 4 แห่ง

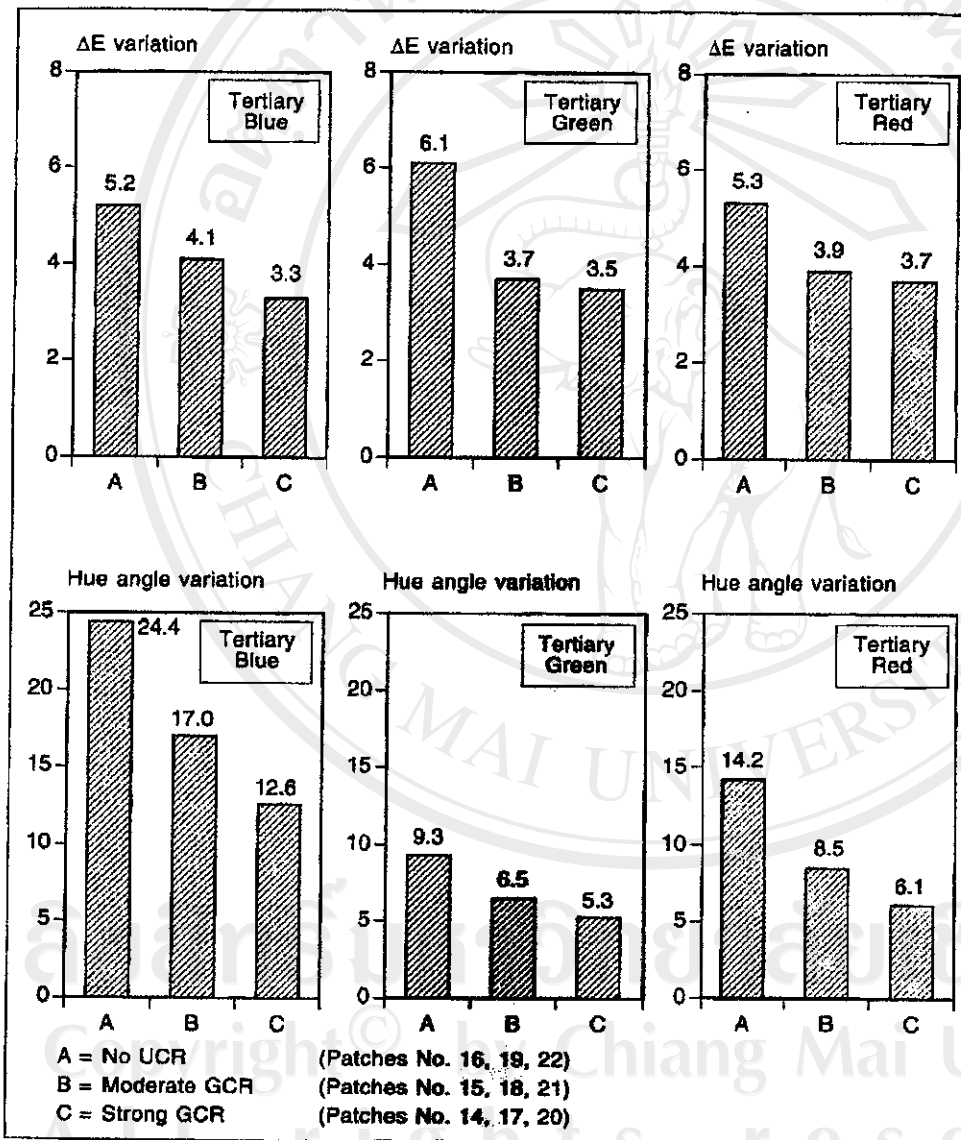
	Printer			
	A	B	C	D
No. of printed copies	70'000	235'000	65'000	150'000
Paper weight	45 g/m <sup>2</sup>	45 g/m <sup>2</sup>	43 g/m <sup>2</sup>	45 g/m <sup>2</sup>
Plate type	Negative	Negative	Electro-photographic	Negative
Colour sequence	M/C/Y/K	M/C/Y/K	C/M/Y/K	C/Y/M/K
Solid-tone dens. Black	1.36	1.14	1.06	1.10
Density for C+M+Y+K = 330 %	1.48	1.24	1.22	1.24
Dot gain at 50 %	34	29	12	29



รูปที่ 4.10 แสดงถึงผลของสีที่ได้จากการใช้ UCR ที่บริเวณสีเทา

หลังจากพิมพ์ Test Strip แล้ว วัดค่า Hue angle variation และ Delta E ดังตัวอย่างรูปที่ 4.10 ที่บริเวณแถบสีเทา แสดงถึงผลว่า การใช้ UCR แล้วมีผลทำให้ สีที่พิมพ์ มีความเสถียรมากขึ้น เนื่องจากจำนวนสีที่ประกอบเป็นสีลดน้อยลง เพราะมีการแทนที่ด้วยสีดำ

และจากรูปที่ 4.11 จะแสดงถึงผลที่เกิดขึ้นจากการใช้ GCR ที่ให้ผลดีที่บริเวณสี Tertiary Tones



รูปที่ 4.11 ผลของ UCR และ GCR ต่อการเพี้ยนสีที่บริเวณสี Tertiary tones

### อิทธิพลของ GCR กับการใช้ปริมาณหมึก

มีการทดลองการใช้ของหมึกที่ลดลง จากการใช้ UCR และ GCR ที่ปริมาณต่างๆ โดยใช้ภาพ จากตัวอย่าง 4 ภาพ ที่มีการเน้นถึงสี Tertiary Tones, Highlight, Skintones

ดังตารางที่ 4.22 แสดงถึง พื้นที่ของเม็ดสกรีนของแต่ละสี ที่ปรากฏบนฟิล์มของพื้นที่รูป ทั้งหมด โดยจะแสดงถึงว่า แต่ละสี Chromatic มีพื้นที่ของเม็ดสกรีนที่ลดลง เนื่องมาจากการใช้ UCR และ GCR ที่ปริมาณต่างๆกัน ซึ่งหมายความว่า ปริมาณการใช้ของหมึกก็ลดลงตามไปด้วย

ตารางที่ 4.22 ผลรวมของ dot area ของฟิล์มแยกสีที่รูปต่างๆกันและชนิดของการแยกสี.

Test image	No.	Total dot area. %			
		No UCR 330 % (A)	UCR 260 % (B)	GCR I 220 % (C)	GCR II 220 % (D)
Black	1	4	6	11	21
	2	26	33	37	47
	3	16	21	27	32
	4	4	7	9	21
	<b>Average</b>	<b>13</b>	<b>17</b>	<b>21</b>	<b>30</b>
C+M+Y	1	108	96	86	49
	2	187	149	122	76
	3	134	107	95	62
	4	97	88	83	44
	<b>Average</b>	<b>132</b>	<b>110</b>	<b>97</b>	<b>58</b>
C+M+Y+K	1	112	102	97	70
	2	213	182	159	123
	3	150	128	122	94
	4	101	95	92	65
	<b>Average</b>	<b>145</b>	<b>127</b>	<b>118</b>	<b>88</b>

หมายเหตุ : GCR I: without black in the highlights

GCR II: with black in the highlights

Test Images : รูปที่ 4.12 No.1 รถยนต์

รูปที่ 4.14 No.3 แพชั่น

รูปที่ 4.13 No.2 ผู้หญิง

รูปที่ 4.15 No.4 Skin Tone



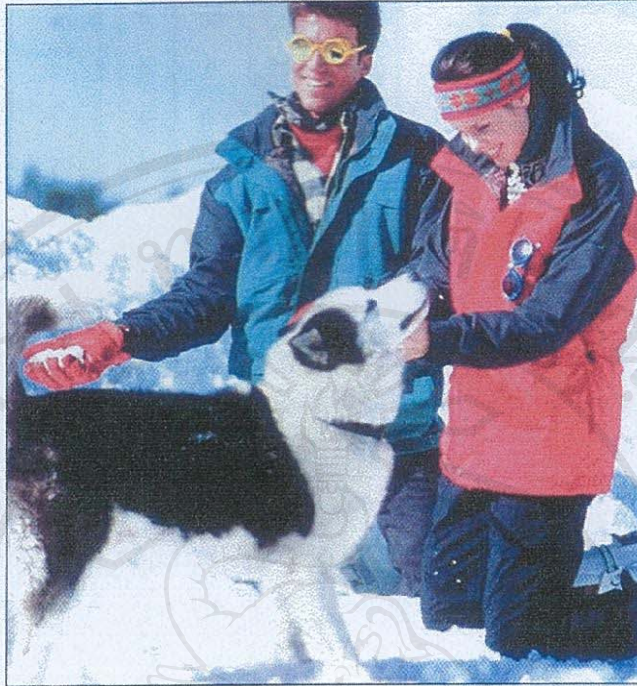
รูปที่ 4.12  
No.1 รถยนต์

No. 1: Car



รูปที่ 4.13  
No.2 ผู้หญิง

No. 2: Girl



รูปที่ 4.14  
No.3 แฟชั่น

No. 3: Fashion



รูปที่ 4.15  
No.4 Skin Tone

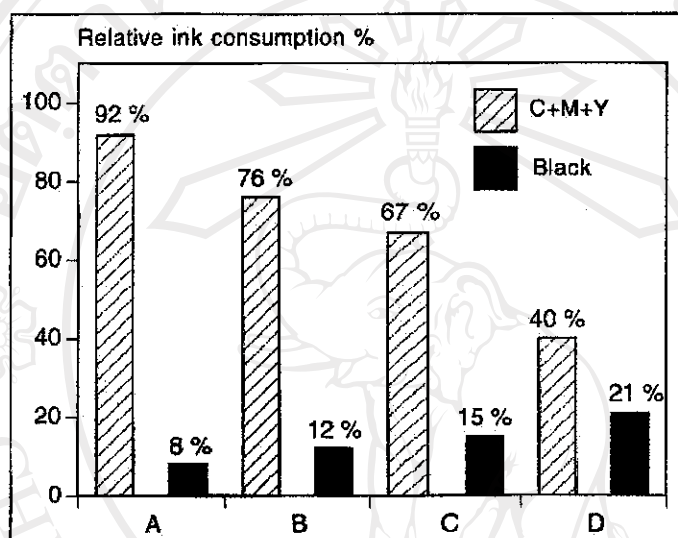
No. 4: Skin tone

ลิขสิทธิ์ © โดย Chiang Mai University  
All rights reserved



จากตารางที่ 4.22 นี้ ดูที่ไม่มีการใช้ UCR ก่อน โดยจะมีผลของสีค่าที่เฉลี่ยของทั้ง 4 ภาพคือ 13% และส่วนที่เป็น Chromatic colours คือ 132% รวมเป็น 145% โดยกำหนดให้ 145% นี้ คือ 100% ของผลรวมทั้งหมด ดังนั้น จะได้ว่า Chromatic ink เป็น 92% และสีดำ คือ 8%

ส่วนผลการใช้ UCR และ GCR ที่ปริมาณต่างๆ จะปรากฏผล ดังแสดงในรูปที่ 4.16



A = No UCR

B = Moderate UCR

C = Strong GCR without Black  
in the highlights

D = Strong GCR with Black  
in the highlights

C+M+Y+K = 330 %;

C+M+Y+K = 260 %;

C+M+Y+K = 220 %;

C+M+Y+K = 220 %.

รูปที่ 4.16 ผลของการใช้ UCR และ GCR ที่มีผลต่อปริมาณการใช้หมึก (คำนวณจากภาพทั้ง 4 ภาพ)

รูปที่ 4.16 นี้ แสดงถึงว่า การใช้ GCR ที่อัตราเพิ่มขึ้น การประหยัดหมึกจะมีมากขึ้น ตามสัดส่วนของ Dot Area ที่ปรากฏบนฟิล์มที่ลดน้อยลง

### อิทธิพลของ GCR กับพฤติกรรมการเกิด Smearing

การศึกษาอิทธิพลของ GCR นี้ ที่มีผลต่อ Smearing ทำโดยการทำ Test strip ตามตารางที่ 4.23

ตารางที่ 4.23 Test Strip ที่ใช้ทดสอบ

Patch	C+M+Y	Black	C+M+Y+K
A	0	100	100
B	100	100	200
C	190	90	280
D	250	80	330
E	280	100	380

นำไปพิมพ์ด้วย Condition ที่ปกติ และวัดผลที่เกิดขึ้น ระหว่าง 10 นาทีหลังพิมพ์ และ 24 ชั่วโมง โดยการใช้ UGRA abrasion tester

### สรุป

1. ความแตกต่างระหว่าง UCR และ GCR เพราะว่า UCR มีได้มีอิทธิพลกับ Tertiary tones ดังนั้นจึงแนะนำให้ ควรใช้ GCR แทนที่การใช้ UCR
2. Total area coverage ผลรวมของ C+M+Y+K ที่ Maximum area ควรจะเป็น 220 ถึง 240% ถ้าน้อยกว่านี้ จะทำให้ภาพสูญเสียความเปรียบต่าง แต่ถ้ามากกว่านี้ จะเสี่ยงต่อการเกิด smearing และสิ้นเปลือง Chromatic inks
3. Maximum black อย่างน้อยต้องไม่ต่ำกว่า 90% ถ้าน้อยกว่านี้ จะทำให้สูญเสียความเปรียบต่าง
4. Under Colour Addition (UCA) ผลรวมของ Area Coverage ของ C+M+Y ควรอยู่ระหว่าง 120 ถึง 240% ในบริเวณ Neutral image shadows ถ้าน้อยกว่านี้ Contrast ของภาพจะลดลง แต่ถ้ามากกว่านี้ การใช้หมึกก็จะมีปริมาณที่มากขึ้น และความเสถียรของการพิมพ์สีเทาจะลดลง

5. Black Separation สีดำควรจะเริ่มที่ตำแหน่งที่สี Cyan เริ่มที่ 5% โดยผลการทดลอง แสดงถึงการไม่เป็นกระทบต่อ สีที่ Highlight ให้เกิดความสกปรกขึ้นเลย ถ้าเริ่มที่ต่ำกว่านี้ สีดำที่ไปอยู่ที่ Midtones จะน้อยเกินกว่าที่จะรักษาความเสถียรของสีเทาและ Tertiary tone ได้
6. Solid Density of Black อย่างน้อย คือ 1.10
7. Screen ruling เพราะอาจเกิดปัญหาเรื่องการเห็น Rosette pattern ได้ง่าย ดังนั้นจึงจำเป็นต้องใช้ screen ruling อย่างน้อยที่ 40 lines/cm หรือ 100 lines per inch หรือจะใช้ Frequency-modulated screening

#### สิ่งสำคัญที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับการใช้ GCR ที่เกี่ยวข้องกับการพิมพ์หนังสือพิมพ์

1. Area Coverage ของ C+M+Y+K ที่ดีที่สุดคือ 220% และสีดำเริ่มที่ Highlight และ Maximum ที่ 95% เป็นอย่างต่ำ
2. ถ้า C+M+Y+K = 200% เป็นอย่างต่ำ และสีดำ ที่ Maximum อย่างน้อย 90% จะไม่ทำให้ภาพสูญเสีย Contrast
3. การใช้ GCR ทำให้ การเพี้ยนสีที่ Tertiary tones และ Neutral tones ลดลง 20 ถึง 40%
4. การใช้ GCR ทำให้อัตราการใช้ Chromatic inks ลดลงได้ 25 ถึง 50%
5. การใช้ GCR ทำให้มีความ ไน้มเอียงที่จะลด smearing ได้

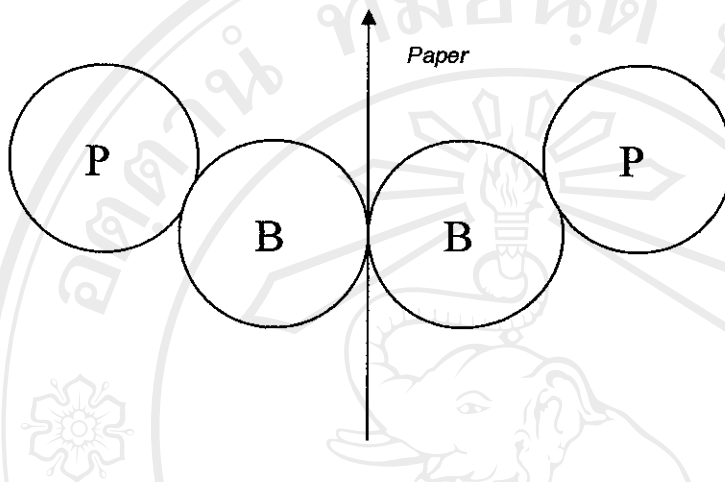
#### สิ่งที่เป็นประโยชน์ต่อการประหยัดกระดาษ

1. จากการใช้ปริมาณสี C/M/Y น้อยลง ทำให้ง่ายต่อการตั้งค่าความเข้มของสีได้เร็วขึ้น ทำให้การสูญเสียกระดาษในช่วง Start up น้อยลง
2. เมื่อปัญหา smearing น้อยลง ทำให้กระดาษลอะก็จะน้อยลง ทำให้ไม่ต้องคัดกระดาษที่ไม่ได้คุณภาพออกไป
3. เมื่อปริมาณหมึกพิมพ์โดยรวมน้อยลง การเกิดปัญหาทางการพิมพ์ก็จะน้อยลง ทำให้สูญเสียกระดาษน้อยลง เช่น การลดปริมาณหมึกที่จะไปเลอะตามจุดที่กระดาษที่พิมพ์สีแล้วจะไปสัมผัสและเกิดการเกาะเป็นคราบ ทำให้มีการเหนียวและเหน็ดตัวบริเวณนั้น ทำให้เกิดโอกาสที่กระดาษจะไปติด ทำให้ขาดหรือพันกัน ทำให้เครื่องพิมพ์หยุดได้ หรือ web break ซึ่งจะทำให้เกิดกระดาษเสียเพิ่มได้ เนื่องจากต้อง เริ่มเดินเครื่องพิมพ์ใหม่

#### 4.4.3.2 การเพิ่มฉากตัวชนใน PLATE CYLINDER

P = PLATE CYLINDER

B = BLANKET CYLINDER

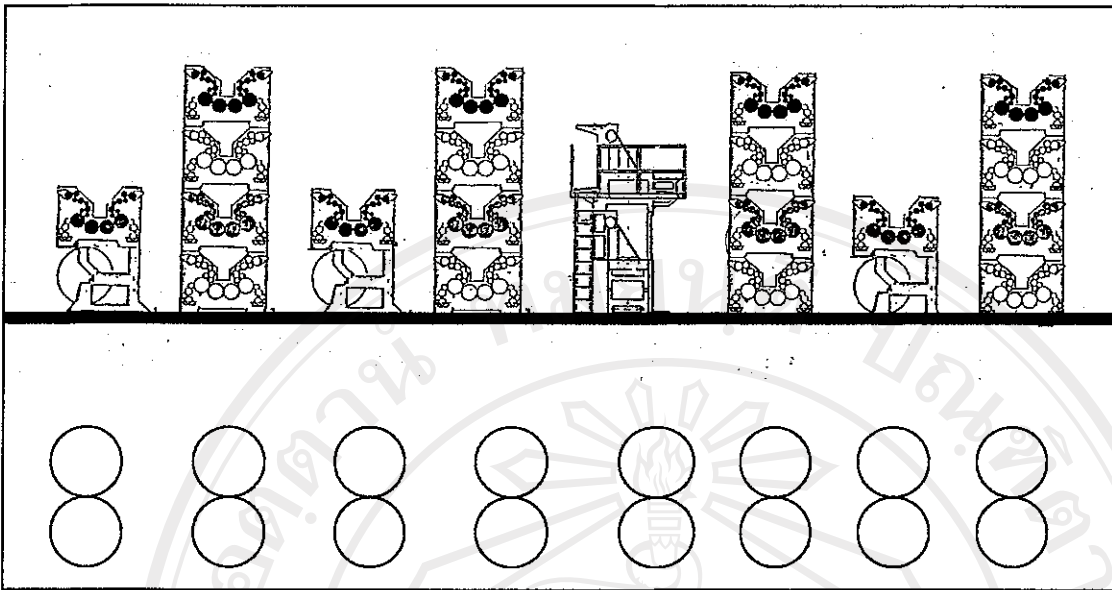


รูปที่ 4.17 แสดงถึง PLATE และ BLANKET CYLINDER

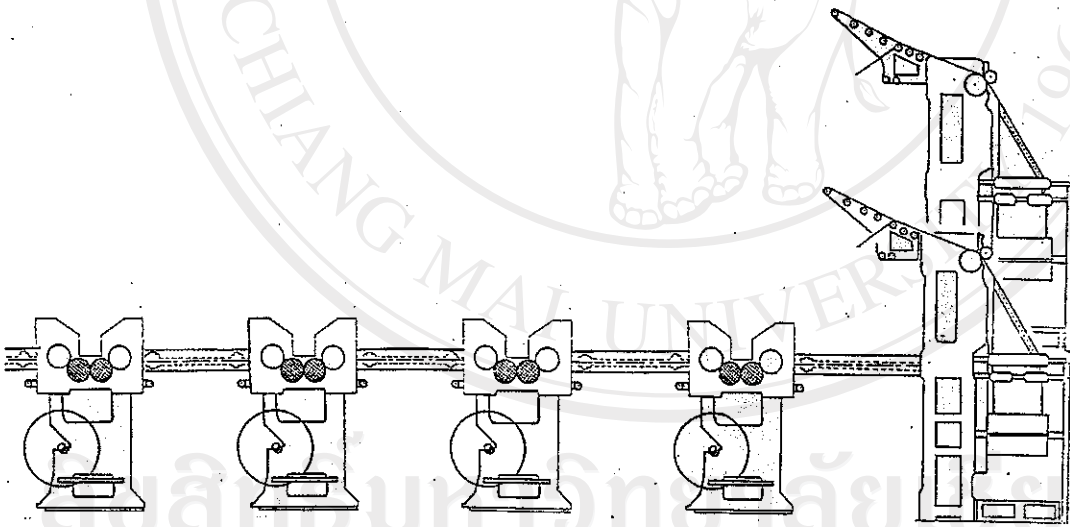
จากการพิจารณาปัญหาที่ทำให้เกิดกระดาษเสียจากการพิมพ์จำนวนมาก หนึ่งในปัญหาหลักคือฉากของสีต่างๆ ไม่ตรง ทำให้ภาพเลื่อมไม่คม ดังนั้น ก่อนที่จะปล่อยหนังสือออกไป จะต้องมีการแก้ไขปรับฉากสีทั้ง 4 สี ให้ตรงกันเสียก่อน แต่การที่จะปรับฉากสีได้ จะต้องปรับขณะที่เครื่องพิมพ์วิ่งอยู่ ดังนั้น การที่ฉากสีเมื่อเริ่มเดินเครื่องห่างกันมาก จะทำให้ต้องใช้เวลาในการปรับฉากนานขึ้น การที่ใช้เวลาปรับนานขึ้น จะหมายถึงการที่มีกระดาษเสียมากขึ้น

ดังนั้น การที่จะช่วยให้ฉากสีตรงกันมากที่สุดตั้งแต่เริ่มเดินเครื่อง คือการที่ใส่เพลทให้ตรงกันมากที่สุด จะทำให้เมื่อเริ่มพิมพ์ สีทั้งสี่สี จะมีฉากที่ใกล้เคียงกันมากที่สุด แต่เนื่องจากเครื่องพิมพ์รุ่นนี้ไม่มีระบบ REGISTER SYSTEM PIN ด้าน SIDE LAY

หลังจากด้านรวมกลุ่มระดมสมองกันแล้ว ได้มีการวิเคราะห์กัน พบว่าที่ PLATE CYLINDER ในช่อง PLATE SLOT สามารถใส่ SIDE LAY PIN ได้ จึงได้มีความคิดที่จะดัดแปลงสกรูมาใส่เพื่อเป็น SIDE LAY PIN ได้ เพื่อที่จะทำให้ทุกๆหน่วย



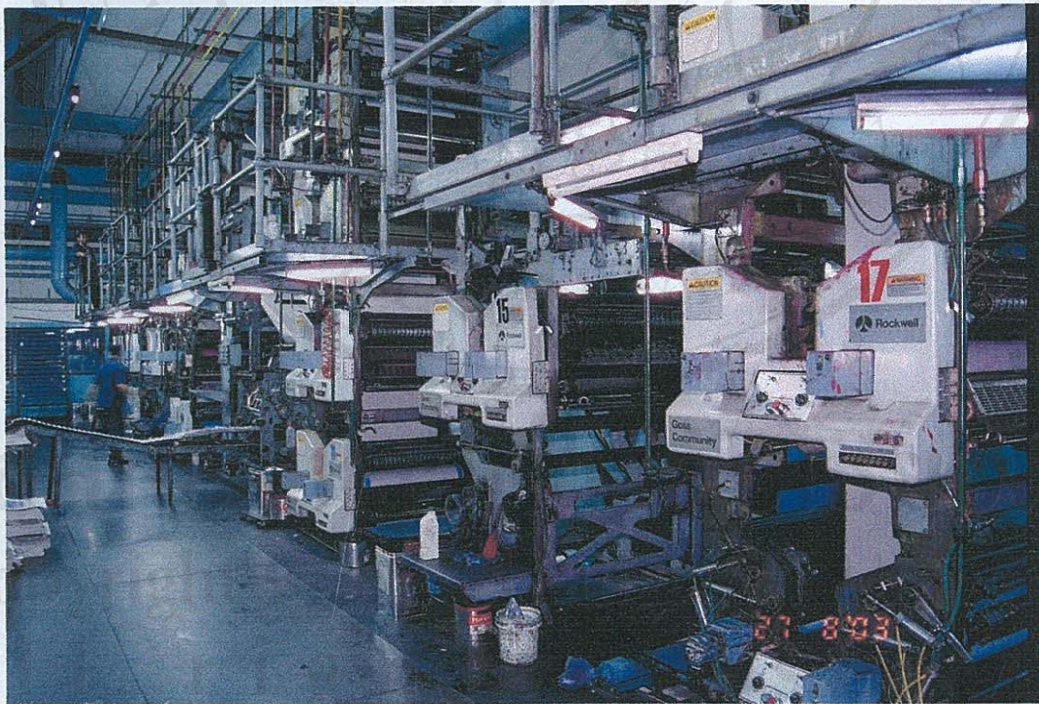
รูปที่ 4.18 เครื่องพิมพ์ LINE #1



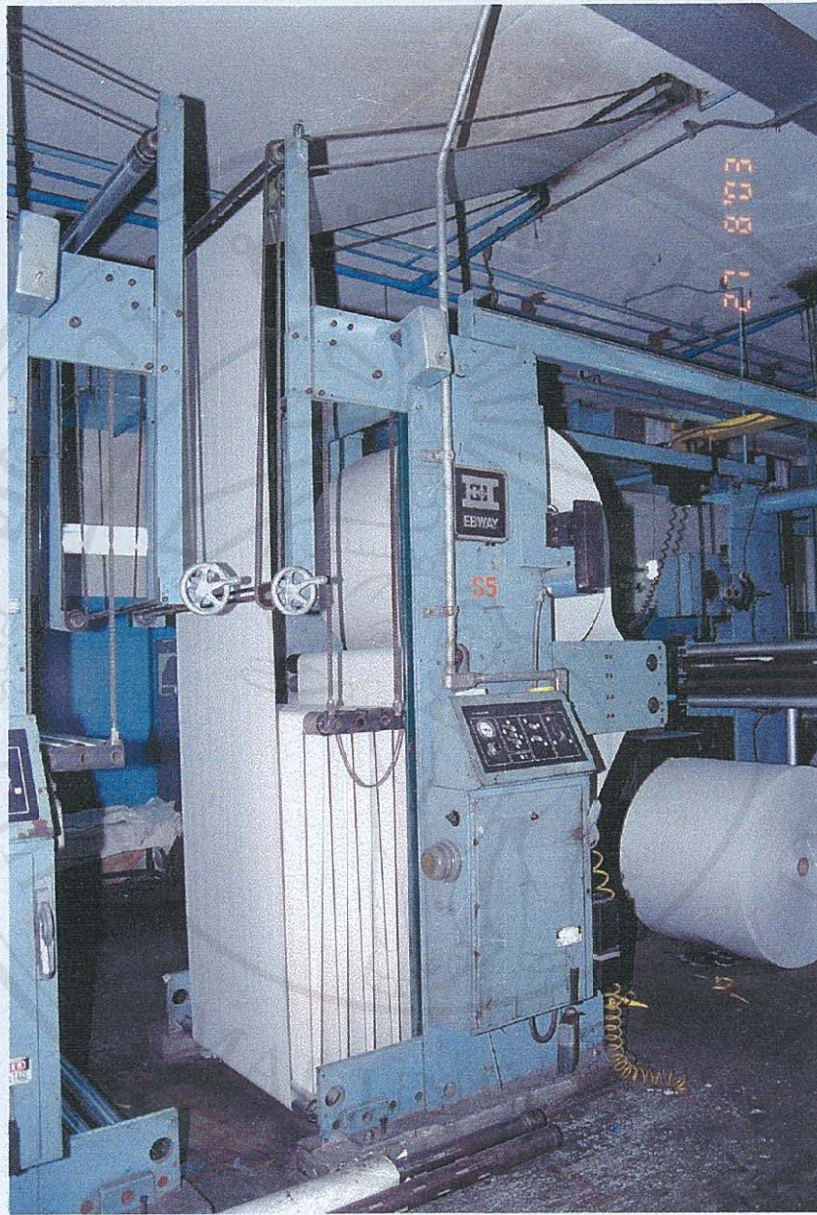
รูปที่ 4.19 เครื่องพิมพ์ LINE #3



รูปที่ 4.20 แสดงลักษณะเครื่องพิมพ์หนังสือพิมพ์



รูปที่ 4.21 แสดงลักษณะเครื่องพิมพ์หนังสือพิมพ์



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
รูปที่ 4.22 แสดงเครื่องต่อกระดาษอัตโนมัติ  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

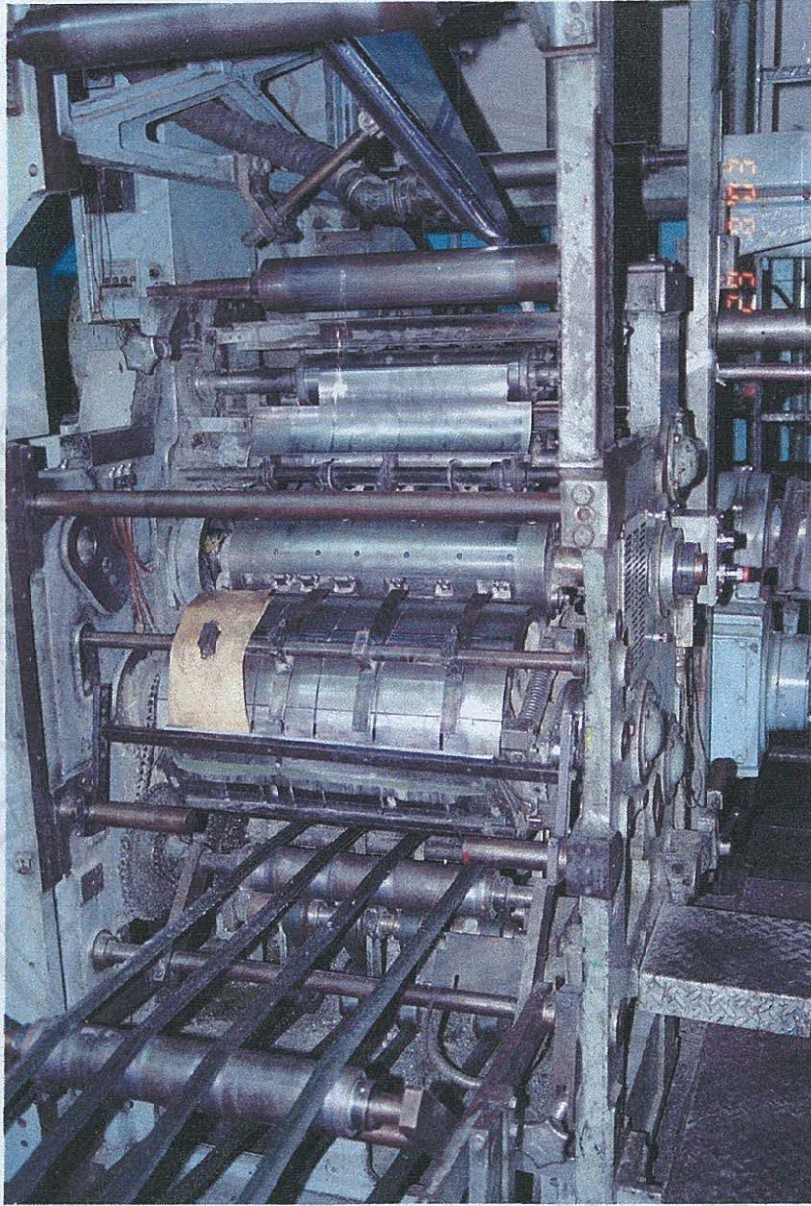


รูปที่ 4.23 แสดงถึงม้วนแกนกระดาษที่ใช้งานหมด ซึ่งจะต้องเหลือกระดาษติดแกนไว้ 1 ซม.



รูปที่ 4.24 แสดงตู้ควบคุมการพิมพ์





รูปที่ 4.25 แสดงเครื่องตัดและพับกระดาษ IN-LINE ในเครื่องพิมพ์

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved

#### 4.4.3.3 การปรับปรุงระบบการขนส่ง/ LOGISTIC และ REEL HANDLING

การปรับปรุงระบบการขนส่งนั้น มีจุดประสงค์เพื่อลดการสูญเสียกระดาษในส่วนที่ต้องลอกออกก่อนที่จะเอากระดาษขึ้นพิมพ์ คือ ในส่วนของกระดาษรอบนอกของม้วนกระดาษ ที่เกิดความเสียหายเป็นรอยขาด ยับ เป็นรู หรือขอบกระดาษย่น ซึ่งสาเหตุเหล่านี้ อาจเกิดจาก

1. โคนรถยกกระดาษชน
2. ม้วนกระดาษโคนกระดาษอย่างแรง อาจเกิดจากการตกกระทบบนพื้น หรือชนกันเอง
3. โคนที่หนีบกระดาษหนีบไม่ถูกจุด
4. เปียกฝน
5. ปลวกกิน

##### 4.4.3.3.1 การใช้รถยกแบบหนีบ

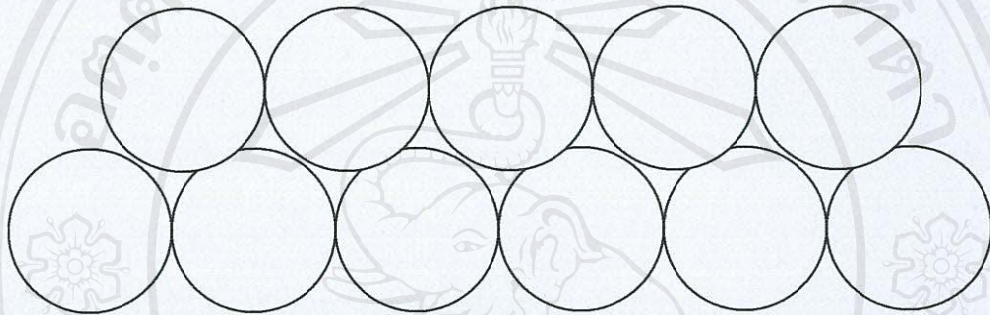
ไม่ว่าเฉพาะในโรงพิมพ์เท่านั้น ที่มีความจำเป็นต้องใช้รถหนีบ เพื่อยกกระดาษขึ้นลง ทุกๆส่วนที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบ LOGISTIC ของกระดาษ จะต้องใช้รถหนีบเพื่อยกกระดาษด้วย ตั้งแต่คลังสินค้าที่เก็บกระดาษหลังจากลากตู้คอนเทนเนอร์ออกจากท่าเรือ จะต้องใช้รถยกกระดาษแบบหนีบเพื่อนำกระดาษลงจากตู้คอนเทนเนอร์เพื่อเก็บเข้าคลังสินค้า และเมื่อต้องการยกกระดาษขึ้นรถบรรทุกเพื่อส่งกระดาษเข้ามาที่โรงพิมพ์



รูปที่ 4.26 แสดงการใช้รถยกแบบหนีบ เพื่อเคลื่อนย้ายม้วนกระดาษ

#### 4.4.3.3.2 การเก็บกระดาษแบบตั้งม้วนขึ้น

เดิมที กระดาษม้วนในเมืองไทย นิยมเก็บกระดาษแบบวางนอน แล้วซ้อนกัน 2-3 ชั้น เพื่อความสะดวกเวลาที่ขยักกระดาษลงมาเพื่อเข้าเครื่องพิมพ์ เพราะ ยังมีโรงพิมพ์จำนวนน้อยที่ใช้รถยกแบบหนีบ การเก็บกระดาษแบบนอน ทำให้สามารถใช้รถยกแบบงา (FORK LIFT) เพื่อขนม้วนกระดาษขึ้นหรือลงจากรถบรรทุก หรือนำกระดาษเข้าหรือออกจากคลังสินค้า รวมทั้งสามารถใช้คนเพื่อนำกระดาษมาพิมพ์ได้



รูปที่ 4.27 แสดงลักษณะการวางม้วนกระดาษในแนวนอน



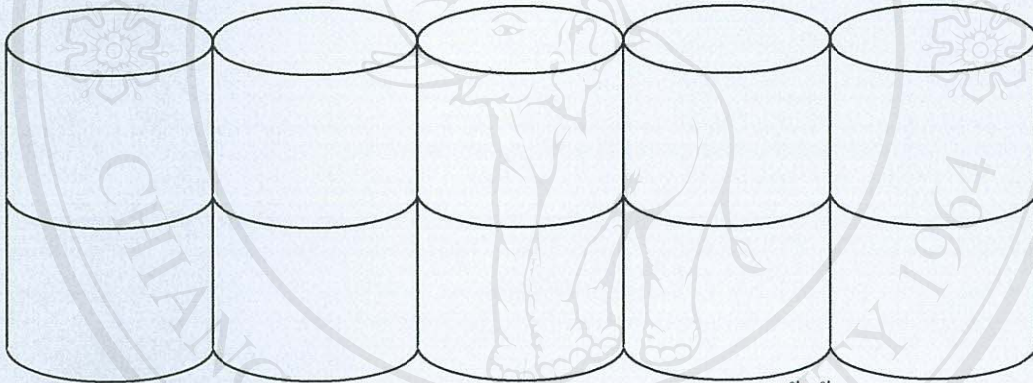
รูปที่ 4.28 แสดงลักษณะการวางม้วนกระดาษแบบตั้งขึ้น

ข้อเสียของการวางกระดาษแบบนอน คือ กระดาษจะมีการกดทับกันเอง อาจทำความเสียหายให้กับลูกกระดาษทั้งม้วน หรือเฉพาะขอบนอก ซึ่งทำให้จะต้องมีการลอกกระดาษรอบนอกทิ้งก่อนขึ้นเครื่องพิมพ์

#### 4.4.3.3 การใช้รถบรรทุกแบบเปิดกระบะทั้ง 3 ด้าน

การขนส่งกระดาษจากคลังสินค้ามาที่โรงพิมพ์ มีการใช้รถบรรทุกหลายแบบ ถ้าใช้รถบรรทุกแบบเปิดท้ายด้านเดียว การวางกระดาษจะวางตามแนวนอน ซึ่งมีโอกาสที่ม้วนกระดาษรอบนอกจะเสียหาย ทำให้ต้องลอกทิ้งจำนวนมาก เพราะมีโอกาสกระดาษจะกระแทกและเบียดกันเองขณะขนส่งมีสูง และขณะนำกระดาษลงจากรถ ในม้วนที่ซ้อนอยู่ด้านบน มีโอกาสสูงที่จะต้องตกกระแทกกับพื้นรถ

การใช้รถแบบเปิดกระบะได้สามด้าน จะทำให้การวางลูกกระดาษสามารถวางแนวตั้งได้



รูปที่ 4.29 แสดงลักษณะการวางม้วนกระดาษแบบตั้งขึ้น

ทำให้รถสามารถหนีบกระดาษได้โดยตรง ไม่ต้องเข็นลูกกระดาษ เสี่ยงกับการที่พื้นกระบะที่ไม่เรียบ หรือมีเศษวัสดุที่อาจทำให้กระดาษเสียหายได้



รูปที่ 4.30 การบรรทุกกระดาษ โดยวางกระดาษแบบแนวนอน



รูปที่ 4.31 แสดงการหนีบกระดาษลงจากรถบรรทุกกระดาษ ที่เป็นแบบเปิดกระเบทำด้านเดียว



รูปที่ 4.32 การหนีบกระดาษลงจากรถบรรทุก

#### 4.4.3.3.4 ส่งอบรมพนักงานขับรถยกกระดาษ

เนื่องจากความเสียหายของม้วนกระดาษส่วนหนึ่งมาจาก การขาดความชำนาญในการขับรถยกกระดาษ ทำให้เกิดอุบัติเหตุอยู่เสมอ เช่น

1. การหนีบกระดาษผิดจุด ทำให้กระดาษเป็นรอยเสียหาย
2. การทำม้วนกระดาษตกกระแทก
3. การยกกระดาษแล้วทำม้วนกระดาษชนกันเองหรือชนกับสิ่งอื่น
4. ขับรถไปชนม้วนกระดาษที่ตั้งอยู่
5. การวางม้วนกระดาษไม่นุ่มนวล เกิดการกระแทก

ดังนั้น การอบรมการขับรถยก จึงมีความจำเป็น เพื่อเพิ่มทักษะในการใช้รถและให้พนักงานได้ขับรถยกได้อย่างมีความชำนาญ และจะไม่ทำให้กระดาษเสียหาย



รูปที่ 4.33 วิธีการหนีบ  
กระดาษและการวาง  
กระดาษเพื่อเตรียมนำเข้า  
โรงพิมพ์

#### 4.4.3.3.5 คลังสินค้าที่มีคุณภาพ

คลังสินค้าที่ดีต้องมีคุณสมบัติดังนี้

1. ระบบระบายน้ำที่ดี
2. ระบบป้องกันน้ำท่วม
3. หลังคาไม่รั่ว
4. หลังคามีฉนวนกันความร้อน ซึ่งความร้อนจะมีผลทำให้คุณภาพของกระดาษเสียไป เช่น การเปลี่ยนสี การเปลี่ยนคุณสมบัติทางการพิมพ์ และทางกายภาพอื่นๆ
5. ระบบการป้องกันเพลิงไหม้
6. ระบบการป้องกันปลวกและแมลง รวมทั้งสัตว์อื่นๆ เช่น นกพิราบ
7. ระบบการขึ้นลงสินค้า

#### 4.4.3.4 การซ่อมแซมระบบ Automatic Printing Control

ระบบนี้ เดิมเมื่อเครื่องพิมพ์เริ่มติดตั้งใหม่ ระบบนี้เป็นมาตรฐานติดตั้งมาพร้อมกับเครื่องพิมพ์ แต่เมื่อเครื่องพิมพ์ใช้ไป 2-3 ปี แผงวงจรก็เสีย และราคาก็แพงมาก ประมาณ 300,000 บาท ผู้บริหารสมัยนั้นเห็นว่าราคาสูง และสามารถที่จะทำงานแบบ manual ได้ จึงไม่ได้อนุมัติให้เปลี่ยนแผงวงจร

การทำงานของระบบนี้คือ เมื่อเริ่มเดินเครื่อง ระบบนี้จะควบคุมการลงลูกหมึกและลูกน้ำรวมทั้งลง impression ให้โดยอัตโนมัติ โดยช่างพิมพ์ไม่ต้องคอยพะวงกับลำดับการลงระบบต่างๆ รวมทั้งระบบ Dampening Motor Control ก็จะทำให้ motor ของระบบนี้ ปรับความเร็วโดยอัตโนมัติตามความเร็วของเครื่องพิมพ์ ถ้าไม่มีระบบนี้ ช่างพิมพ์จะต้องปรับความเร็วมอเตอร์ให้สัมพันธ์กับความเร็วของเครื่องพิมพ์เอง ซึ่งอาจจะทำได้ไม่ดี ทำให้อาจจะมีหนังสือที่เลอะหมึกได้ขณะที่ความเร็วสัมพันธ์ของมอเตอร์ระบบนี้กับความเร็วเครื่องพิมพ์ไม่เหมาะสม

นอกจากนี้ ยังได้ปรับปรุงระบบ Pneumatic ให้มีความแน่นอนมากขึ้น เพื่อที่จะสามารถทำงานได้สัมพันธ์กับระบบอัตโนมัตินี้ โดยได้มีการปรับปรุง Solenoid Valve ให้ทำงานได้ปกติ และการใช้งานให้สะดวกยิ่งขึ้น

#### **4.4.3.5 การทำ Preventive Maintenance**

เดิมการจัดทำระบบ Preventive Maintenance ที่โรงพิมพ์ มีการจัดทำที่ไม่รัดกุมเพียงพอ ไม่สามารถที่จะดูแลรักษาเครื่องพิมพ์ให้พร้อมใช้งานได้ตลอดเวลา ทำให้มีปัญหาเครื่องพิมพ์เสียหายใช้งานอยู่เป็นประจำ ทำให้มีการสูญเสียกระดาษจากการพิมพ์ และตารางเวลาการพิมพ์ก็ไม่สามารถทำได้ตามที่วางแผนไว้

#### **4.4.3.6 การแบ่งพื้นที่ 5ส ให้พนักงานดูแล**

การจัดทำพื้นที่การทำงานของเครื่องพิมพ์ให้สะอาดและเรียบร้อยอยู่เสมอ ทำให้บรรยากาศในการทำงานน่าทำงานมากขึ้น สุขภาพจิตของทุกคนดี ทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานสูงขึ้น เครื่องพิมพ์สะอาดเรียบร้อย ทำให้เวลาที่เครื่องมีปัญหา ทางพนักงานช่างพิมพ์จะสามารถเข้าถึงได้ง่าย และสามารถสังเกตเห็นสิ่งผิดปกติได้โดยง่าย



#### 4.4.4 I: IMPROVE (การปรับปรุง)

##### 4.4.4.1 การนำเทคนิค GCR เพื่อลดการสูญเสียกระดาษและการประหยัดหมึกพิมพ์

วันที่ประชุมชี้แจงให้กับผู้ทำงาน – วันศุกร์ที่ 2 พฤษภาคม 2546

วันที่เริ่มดำเนินการปฏิบัติงาน - วันจันทร์ที่ 5 พฤษภาคม 2546

เทคนิคนี้ เป็นขั้นตอนในช่วง Prepress ซึ่งเกี่ยวข้องกับเฉพาะรูปภาพเท่านั้น ดังนั้นแผนกที่เกี่ยวข้องคือ

1. แผนก Image Room ซึ่งขึ้นอยู่กับกองบรรณาธิการ โดยรับผิดชอบเกี่ยวกับรูปภาพทั้งหมดที่เป็นรูปขาว
2. แผนก Electronic Prepress ขึ้นอยู่กับแผนก Production ซึ่งรับผิดชอบในพื้นที่ที่เป็นโฆษณา

ดังนั้น ในเบื้องต้นจะต้องให้ความรู้กับพนักงานที่ทำงานเกี่ยวกับภาพทั้งหมด เพราะเทคนิคนี้ไม่ได้มีส่วนเกี่ยวข้องที่ทำให้งานของเขาดีขึ้น แต่จะไปมีผลที่ขั้นตอนสุดท้ายคือการพิมพ์ และยังมีผลทำให้ภาพที่ปรากฏบนจอ monitor ในส่วนที่เป็น shadow จะดูว่าไม่ดำมืดเหมือนเมื่อก่อน ซึ่งผู้ปฏิบัติงานบนจอ monitor จะรู้สึกว่ามีสีที่ดูยังไม่ถูกต้อง

แต่เมื่อได้ทำการ calibration และได้แนบ Colour Profile ของเครื่องพิมพ์ Newspaper Web ลงไปในไฟล์รูปภาพแล้ว ปรากฏว่าปัญหาเรื่อง shadow ไม่ดำได้หมดไป

การให้ความรู้เรื่อง GCR และ UCR แล้ว พนักงานที่ปฏิบัติงานยังสามารถนำไปใช้กับรูปภาพประเภทกราฟิก ที่ควรจะหลีกเลี่ยงการใส่สีที่มีจำนวนร้อยละของสีทับซ้อนกันสูงๆเกิน 220%

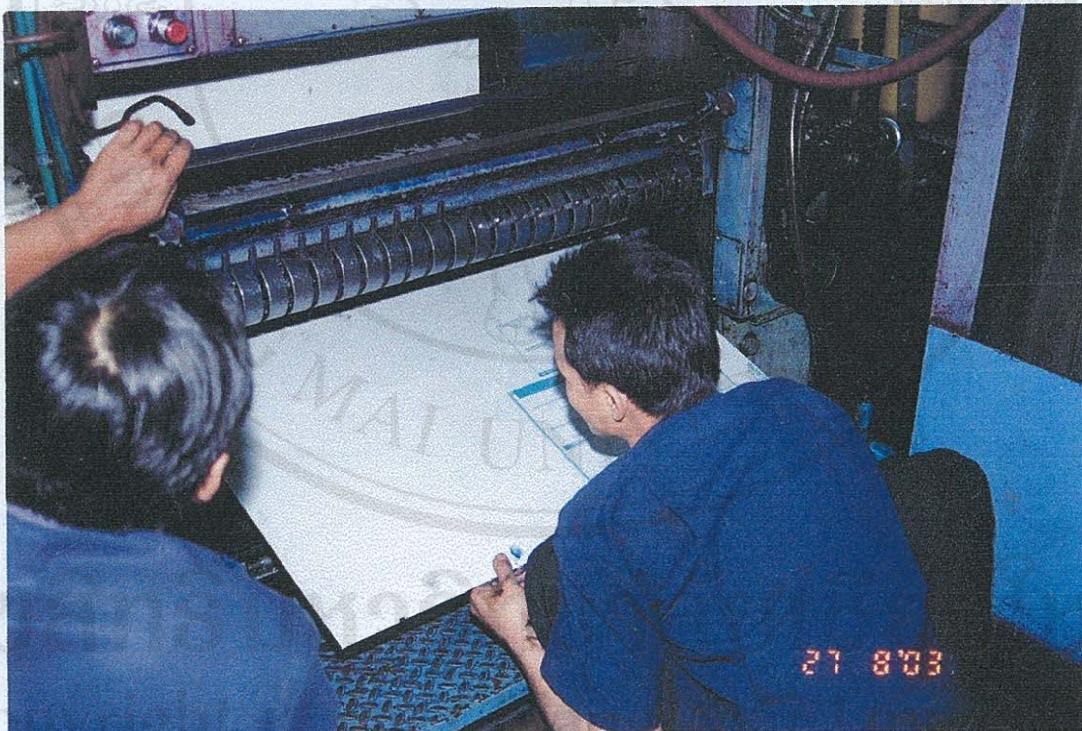
#### 4.4.4.2 การเพิ่มฉากตัวชนใน Plate Cylinder

วันที่ประชุมชี้แจงให้กับผู้ทำงาน - วันพฤหัสบดีที่ 8 พฤษภาคม 2546

วันที่เริ่มต้นการปฏิบัติงาน - วันที่ 12-30 พฤษภาคม 2546

ทำการสั่งให้โรงกลึงทำ Side Lay Register Pin สำหรับทุกๆ Plate Cylinder และเริ่มติดตั้งเข้าไปใน plate slot ของทุกๆ unit พิมพ์

การปรับตั้งจะเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด โดยเริ่มจากจะต้องปรับ Side Lay ของเครื่องพิมพ์ทุกๆ unit ให้เข้า center ก่อน และหลังจากนั้นให้ทดลองพิมพ์แล้วตรวจดูว่าฉากเข้ากันหรือไม่ จากนั้นก็ปรับตั้งโดยขยับที่ Register Pin โดยไม่ต้องปรับ Side Lay ที่เครื่องพิมพ์ จนกว่าฉากจะทับซ้อนกันพอดี



รูปที่ 4.34 แสดงการใส่เพลทเข้าเครื่องพิมพ์

#### 4.4.4.3 การปรับปรุงระบบการขนส่ง LOGISTIC และ REEL HANDLING

##### 4.4.4.3.1 การใช้รถยกแบบหนีบ

วันที่ประชุมชี้แจงให้กับทางคลังสินค้า เอเชียธันวัดน์ - วันศุกร์ที่ 9 พฤษภาคม 2546

วันที่ประชุมชี้แจงให้กับทางคลังสินค้า เคอร์รี่ ลอจิสติก - วันพุธที่ 14 พฤษภาคม 2546

สำหรับการยกกระดาษขึ้น-ลงที่โรงพิมพ์ ไม่มีปัญหา เนื่องจากมีการใช้รถหนีบอยู่แล้ว แต่ปัญหาจะอยู่ที่คลังสินค้าทั้งสองแห่ง เนื่องจากมีรถยกแบบหนีบอยู่เพียงคันเดียว เพราะสินค้าที่เขารับฝาก ไม่ได้เป็นเฉพาะกระดาษม้วนอย่างเดียว มีการรับฝากสินค้าอื่นๆทั่วๆไปด้วย ทางคลังสินค้าจึงไม่สามารถลงทุนซื้อรถยกแบบหนีบได้หลายคัน เพราะจะต้องซื้อรถยกแบบงาไว้ใช้งานอื่นๆด้วย ทำให้เวลาทำงานจริง จะมีการนำรถยกแบบงาเข้ามาช่วยงาน ซึ่งอาจจะสร้างปัญหากระดาษเสียหายจากการโดนงาของรถยกแทงก็ได้

การปฏิบัติงานของทีมงานที่ศึกษา จึงได้ทำการเรียกประชุมกับทางคลังสินค้าทั้งสองแห่ง ได้ย้ำเน้นถึงความสำคัญของรถยกแบบหนีบ และได้เรียกร้องให้มีการสั่งซื้อรถแบบหนีบมาใช้เพิ่มอีก ถ้ารถคันเดียวไม่สามารถที่จะทำงานได้ทัน หรือเพื่อเป็นการสำรองเวลารถยกเกิดเสีย ไม่สามารถทำงานได้ และขอความร่วมมืออย่างนำรถยกแบบงามาใช้ขึ้นลงกระดาษม้วน ซึ่งมีความเสี่ยงที่จะให้กระดาษเสียหายมีสูง

##### 4.4.4.3.2 การเก็บกระดาษแบบตั้งม้วนขึ้น

ปัญหานี้ได้หมดไป ก่อนที่จะทำการระบบ Six Sigma เนื่องจากมีการเก็บกระดาษในปัจจุบันนี้ ได้ทำการตั้งม้วนกระดาษขึ้นทั้งหมดแล้ว

##### 4.4.4.3.3 การใช้รถบรรทุกแบบเปิดกระบะทั้ง 3 ด้าน

วันที่ประชุมชี้แจงให้กับทางคลังสินค้า เอเชียธันวัดน์ - วันศุกร์ที่ 9 พฤษภาคม 2546

วันที่ประชุมชี้แจงให้กับทางคลังสินค้า เคอร์รี่ ลอจิสติก - วันพุธที่ 14 พฤษภาคม 2546

ได้ทำการขอความร่วมมือไปยังคลังสินค้าทั้งสองแห่ง ซึ่งกรณีนี้ไม่น่าจะมีปัญหา เนื่องจาก  
รถบรรทุกแบบนี้ทางคลังสินค้าได้มีใช้งานอยู่ก่อนแล้วหลายคัน

#### 4.4.4.3.4 ส่งอบรมพนักงานขับรถยกกระดาน

วันที่จัดอบรม – วันที่ 7-9 พฤษภาคม 2546

สถานที่ฝึกอบรม - สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

#### 4.4.4.3.5 คลังสินค้าที่มีคุณภาพ

ก่อนที่จะมีการตกลงฝากม้วนกระดาษไว้กับคลังสินค้า ทางบริษัท จะมีการทำการประเมิน  
คุณภาพของคลังสินค้าตามรายการที่กำหนดไว้ ก่อนที่จะมีการทำสัญญาเช่าและใช้บริการ

#### 4.4.4.4 การซ่อมแซมระบบ AUTOMATIC PRINTING CONTROL

วันที่ทำการสั่งซื้อ – วันพุธที่ 28 พฤษภาคม 2546

วันที่ได้รับสินค้า - วันจันทร์ที่ 16 มิถุนายน 2546

วันที่เริ่มติดตั้ง - วันที่ 18-24 มิถุนายน 2546

วันที่เริ่มใช้งาน - วันอังคารที่ 24 มิถุนายน 2546

ได้ทำการสั่งซื้อ แผงวงจรควบคุมการทำงานของเครื่องพิมพ์ และทำการติดตั้ง เริ่มใช้งาน การ  
ทำงานเป็นไปด้วยดี แต่จะติดขัดตรงที่ ช่างพิมพ์เองยังไม่ค่อยเข้าใจระบบเมื่อตอนเริ่มต้น

#### 4.4.4.5 การทำ Preventive Maintenance

จัดทำตารางการซ่อมบำรุงทั้งเครื่องพิมพ์และเครื่องกระดาษ รวมทั้งเครื่องแทรกหนังสือพิมพ์  
อย่างชัดเจน ระบุงานที่ต้องทำของทุกวัน โดยอิงจากข้อปฏิบัติจากหนังสือคู่มือของเครื่องจักรนั้นๆ

ตารางที่ 4.24 ตารางเวลาการทำ Preventive Maintenance ของเครื่องพิมพ์

แผนกบำรุงรักษาเขตศูนย์ (เครื่องพิมพ์ เครื่อง Splicer และอื่นๆ)		(Planning and Record)																																				
		เดือน.....กันยายน.....ปี.....2546.....	ผู้รับผิดชอบ																																			
รายการ	กำหนดการทำงาน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31						
	จ	ค	พ	พฤ	ศ	จ	ค	พ	พฤ	ศ	จ	ค	พ	พฤ	ศ	จ	ค	พ	พฤ	ศ	จ	ค	พ	พฤ	ศ	จ	ค	พ	พฤ	ศ	จ	ค						
1. ขัดจามีความต่าง?	●																																			กิตติ		
2. ตรวจสอบระดับกระดาษและระดับกระดาษ?	●	●																																	สุวิทย์, สุรัตน์, วาณิชชัย			
3. ตรวจสอบระดับกระดาษและระดับกระดาษ?	●	●																																	สุวิทย์, สุรัตน์, วาณิชชัย			
4. ตรวจสอบระดับกระดาษและระดับกระดาษ?	●		●																																เอกชัย			
5. ตรวจสอบระดับกระดาษและระดับกระดาษ?	●																																		สุรัตน์			
6. ตรวจสอบระดับกระดาษและระดับกระดาษ?	●																																		กิตติ, เอกชัย			
7. ตรวจสอบระดับกระดาษและระดับกระดาษ?	●																																		สุวิทย์, สมบัติ, สุรัตน์			
8. เปลี่ยนไส้กรองหมึก?	●																																		สุรัตน์, วาณิชชัย			
9. ทำความสะอาดหมึก?	●																																		สุวิทย์, สมบัติ, สุรัตน์			
10. ตรวจสอบระดับกระดาษและระดับกระดาษ?	●																																		กิตติ			
11. ตรวจสอบระดับกระดาษและระดับกระดาษ?	●																																		กิตติ			
12. ตรวจสอบระดับกระดาษและระดับกระดาษ?	●																																		สุรัตน์, วาณิชชัย			
13. ตรวจสอบระดับกระดาษและระดับกระดาษ?	●																																		เอกชัย			
14. ตรวจสอบระดับกระดาษและระดับกระดาษ?	●																																			กิตติ, เอกชัย		
15. ทำน้ำยา?	●																																		กิตติ, เอกชัย			
16. ตรวจสอบระดับกระดาษและระดับกระดาษ?	●																																			สุวิทย์, สมบัติ, วาณิชชัย		
17. ตรวจสอบระดับกระดาษและระดับกระดาษ?	●																																			เอกชัย		
18. ตรวจสอบระดับกระดาษและระดับกระดาษ?	●																																			สุรัตน์, วาณิชชัย		
19. ตรวจสอบระดับกระดาษและระดับกระดาษ?	●																																			สุวิทย์, สมบัติ, สุรัตน์		
20. ตรวจสอบระดับกระดาษและระดับกระดาษ?	●																																			สุวิทย์, สุรัตน์		
																																					สำรองงและ 3 ชุด 67,70,73	
																																					สำรอง 5 ชุด	

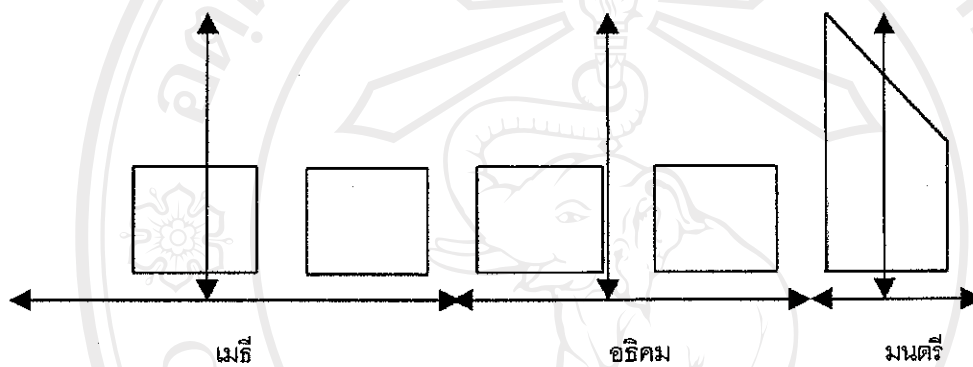


#### 4.4.4.6 การแบ่งพื้นที่ 5ส ให้พนักงานดูแล

วันที่เริ่มแบ่งพื้นที่ 5 ส

- วันจันทร์ที่ 19 พฤษภาคม 2546

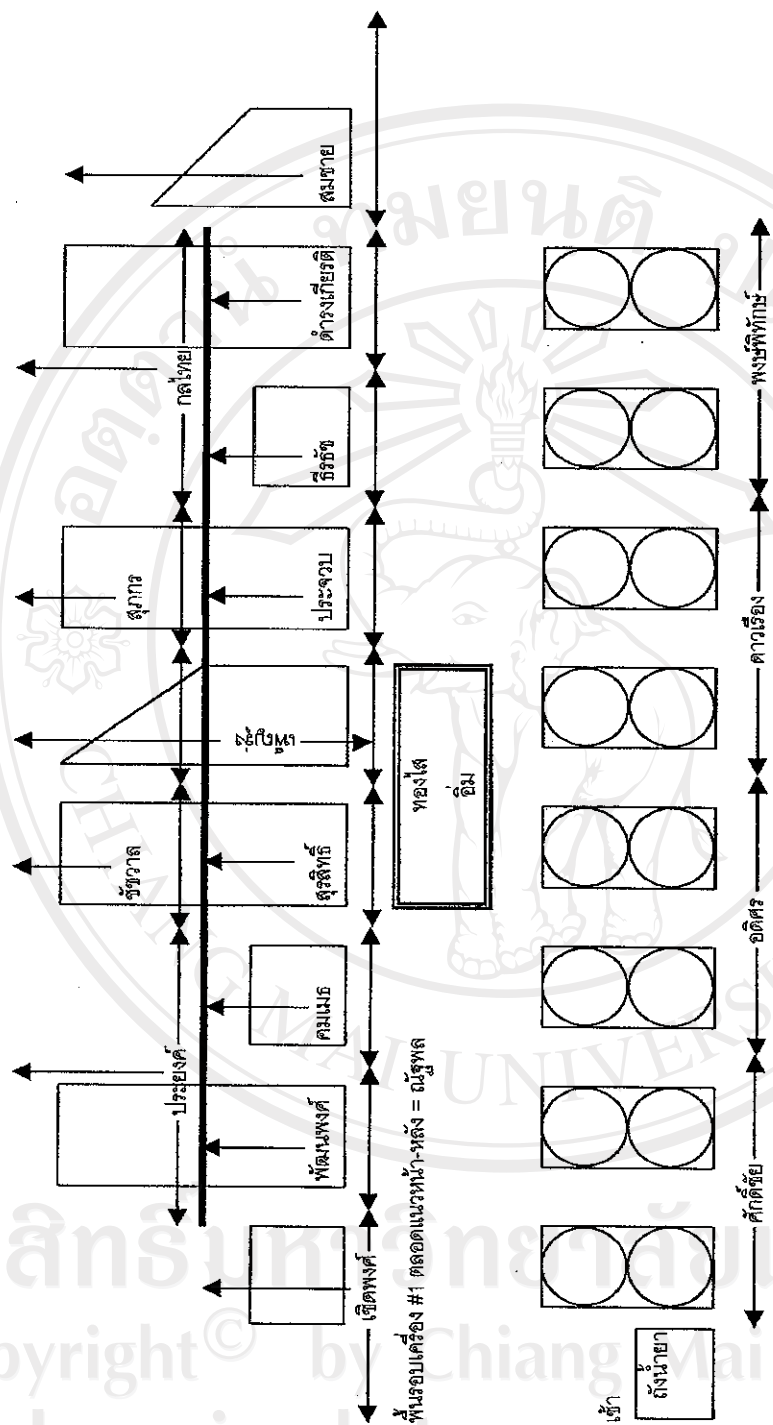
ได้ทำการจัดแบ่งพื้นที่ เพื่อให้พนักงานทุกคนรับผิดชอบ โครงการ 5ส ตามตารางดังนี้



พื้นที่รอบเครื่อง #3 หน้า-หลัง และถังน้ำยา = เสกสรร

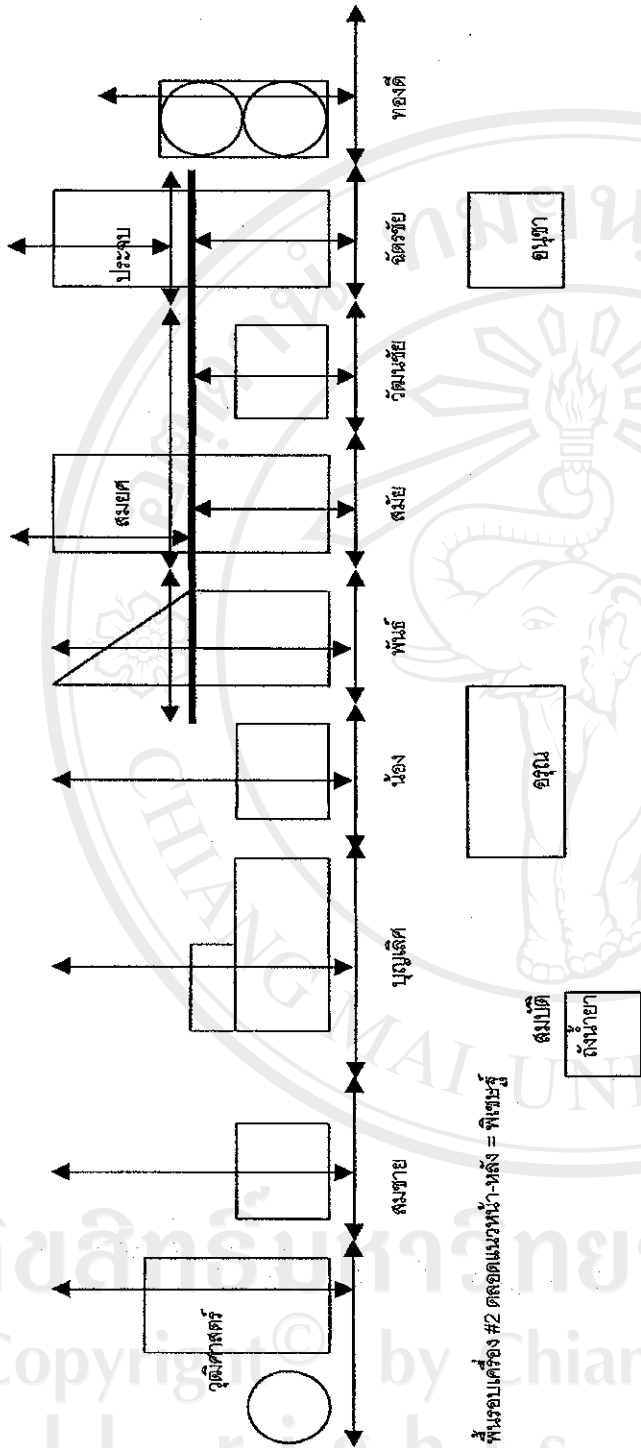
รูปที่ 4.35 พื้นที่ 5ส ของเครื่องพิมพ์ LINE #3

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved



รูปที่ 4.36 พื้นที่ 5 สถานีของเครื่องพิมพ์ LINE #1





ผังรอบเครื่อง #2 ตลอดแนวหน้าหลัง = พิเศษรู้

รูปที่ 4.37 ฟันที่ 5 ของเครื่องพิมพ์ LINE #2



รูปที่ 4.38 บรรยากาศที่สะอาดในห้องพักงานของเครื่องแทรกหนังสือพิมพ์



รูปที่ 4.39 สภาพเครื่องที่สะอาดของเครื่องแทรกหนังสือพิมพ์

#### 4.4.5 C : CONTROL (การควบคุม)

จากตารางการแปลงค่าโอกาสในการเกิดข้อบกพร่องในแต่ละขั้นระดับซิกม่า

ตารางที่ 4.26 ตารางการแปลงค่าโอกาสในการเกิดข้อบกพร่องในแต่ละขั้นระดับซิกม่า

YIELD (%)	DPMO	Sigma
6.68	933200	0
8.455	915450	0.125
10.56	894400	0.25
13.03	869700	0.375
15.87	841300	0.5
19.08	809200	0.625
22.66	773400	0.75
26.595	734050	0.875
30.85	691500	1
35.435	645650	1.125
40.13	598700	1.25
45.025	549750	1.375
50	500000	1.5
54.975	450250	1.625
59.87	401300	1.75
64.565	354350	1.875
69.15	308500	2
73.405	265950	2.125
77.34	226600	2.25
80.92	190800	2.375
84.13	158700	2.5
86.97	130300	2.625
89.44	105600	2.75
91.545	84550	2.875
93.32	66800	3
94.79	52100	3.125
95.99	40100	3.25
96.96	30400	3.375
97.73	22700	3.5
98.32	16800	3.625
98.78	12200	3.75
99.12	8800	3.875
99.38	6200	4
99.565	4350	4.125
99.7	3000	4.25
99.795	2050	4.375
99.87	1300	4.5
99.91	900	4.625
99.94	600	4.75
99.96	400	4.875
99.977	230	5
99.982	180	5.125
99.987	130	5.25
99.992	80	5.375
99.997	30	5.5
99.99767	23.35	5.625
99.99833	16.7	5.75
99.999	10.05	5.875
99.99966	3.4	6

จากการเก็บค่า DPMO ที่เกิดขึ้นจริง จะพบว่า ทุกวันนี้ค่าที่ทำได้จะอยู่ระหว่าง SIGMA 4.00-4.75 และนำค่าที่ได้นี้ไปวิเคราะห์ให้พนักงานช่างพิมพ์ได้ดูและสังเกต

พบว่า ค่า SIGMA จะอยู่ในระดับที่ต่ำ ขณะที่พนักงานช่างพิมพ์ พิมพ์หนังสือ SECTION 1 ที่มีหน้าที่มี 4 สีมากและจำนวนหน้ามาก ทำให้พนักงานช่างพิมพ์ได้พยายามที่จะควบคุมเครื่องพิมพ์ให้ได้เร็วที่สุด เพราะเห็นว่าจำนวนฉบับที่เสียจะมากถึง 3,000-4,000 ฉบับ แต่เมื่อคำนวณเป็น DPMO แล้วค่าที่ได้ออกมาไม่น้อยกว่า 4.50 SIGMA แต่ในขณะที่พนักงานช่างพิมพ์ พิมพ์ BUSINESS SECTION และ CLASSIFIED ที่มีหน้า 4 สีน้อยและจำนวนหน้าน้อย พนักงานช่างพิมพ์จะสังเกตที่จำนวนฉบับเสียมีเพียง 2,000-2,500 ฉบับ ซึ่งดูแล้วไม่ถือว่ามากเมื่อวัดเป็นจำนวนฉบับ แต่เมื่อคำนวณ DPMO แล้วพบว่าได้เพียงแค่ประมาณ 4.25 SIGMA

ดังนั้น ข้อสรุปที่ได้ จึงได้นำไปใช้เพื่อควบคุมปริมาณจำนวนฉบับที่เสียที่ได้จากเวลาพิมพ์ SECTION ที่มีหน้า 4 สีน้อยและจำนวนหน้าน้อย จะต้องมีการควบคุมฉบับเสียให้น้อยกว่าที่เป็นอยู่ ให้ได้ในระดับ 1000-1500 ฉบับ หรือประมาณ 4.50 SIGMA

ส่วนการควบคุมกระดาษเสียโดยการชั่งน้ำหนัก ของกระดาษเสียที่เกิดจากการพิมพ์ ก็ทำเพื่อต้องการควบคุมตรวจสอบรายงานจำนวนฉบับเสียจากทางช่างพิมพ์อีกครั้งหนึ่ง เพื่อเป็นการป้องกันการเขียนรายงานที่ไม่ตรงกับความจริง

กระดาษเสียที่เกิดจากการลอกกระดาษรอบนอกทิ้ง ทำการควบคุมด้วยน้ำหนักที่ชั่งได้เป็น กิโลกรัม แต่ว่าในแต่ละวัน ทางแผนกจัดจำหน่ายและกระจายสินค้าได้เบิกกระดาษในส่วนนี้ไปจำนวนประมาณครึ่งหนึ่ง ซึ่งในแต่ละวันมีกระดาษขาวที่ลอกทิ้งประมาณ 60 กิโลกรัม และได้ถูกเบิกไปใช้ห่อหนังสือถึงประมาณ 30 กิโลกรัม ดังนั้น จะมีกระดาษที่ส่งเข้าสโตร์จริงๆเพียงวันละ 30 กิโลกรัม

กระดาษห่อม้วนและกระดาษแกน เป็นสิ่งที่ไม่สามารถควบคุมได้ จึงไม่สามารถทำอะไรได้ แต่มีข้อเสนอแนะ ขอนำไปกล่าวในบทที่ 5 ต่อไป