

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัยและผลการวิจัย

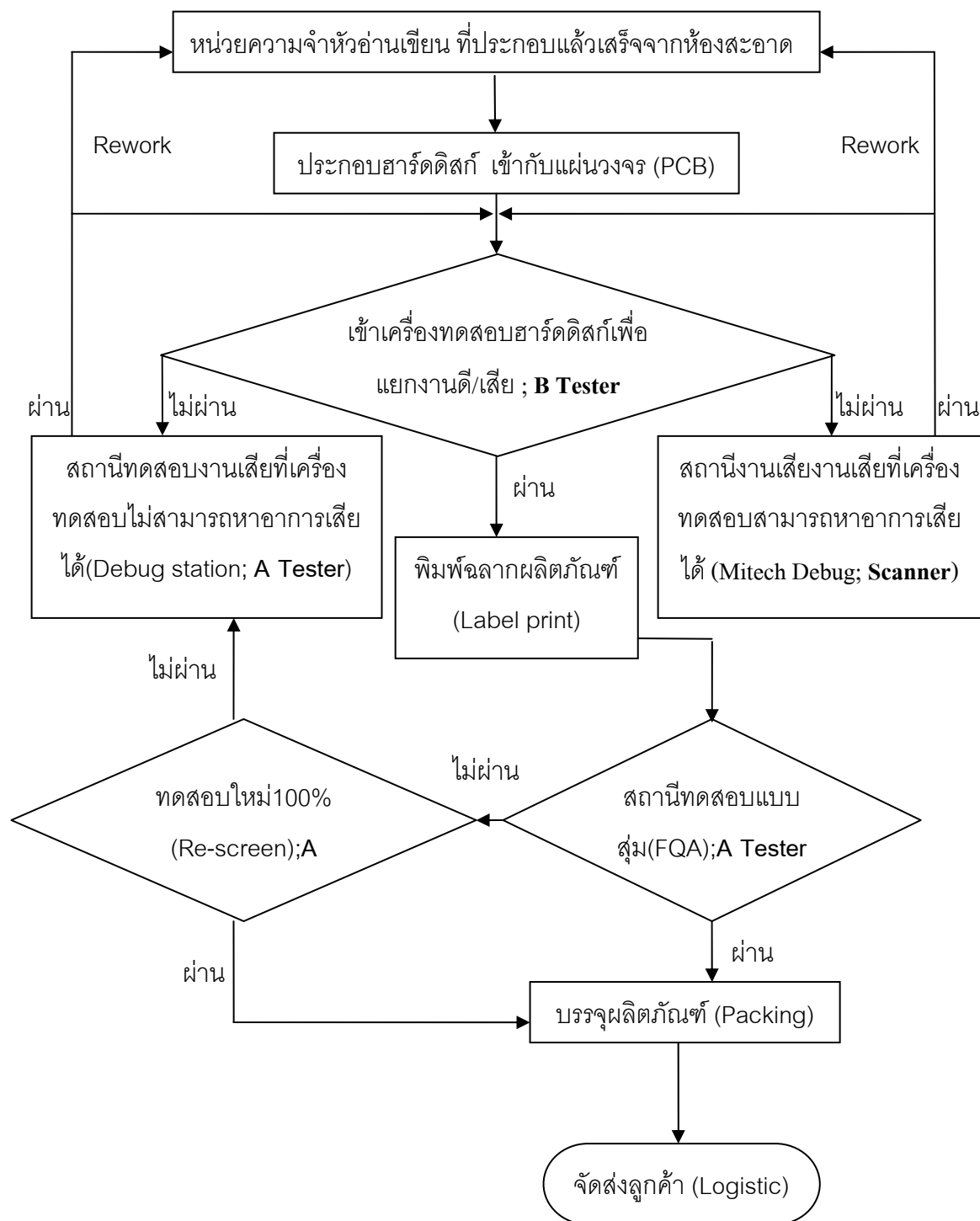
3.1 สภาพปัจจุบันของโรงงาน

3.1.1 ข้อมูลเบื้องต้นของโรงงาน

โรงงานที่ทำการศึกษาคือเป็นโรงงานที่ผลิตผลิตภัณฑ์ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์สำหรับใช้กับคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะที่ใช้ทั่วไปตามบ้านและสำนักงาน ซึ่งเป็นฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ขนาดใหญ่ 3.5 นิ้ว และผลิตภัณฑ์ที่ใช้ทั่วไปในคอมพิวเตอร์พกพา (Laptop) และฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ที่ใช้ต่อพ่วงภายนอกคอมพิวเตอร์ (External Drive) ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ขนาด 2.5 นิ้ว ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ทั้งสองมีความแตกต่างของขั้นตอนการผลิตในเรื่องของชิ้นส่วนบางชิ้นในขั้นตอนการประกอบในห้องสะอาด (Clean Room) ทำให้มีความสามารถในการนำไปใช้งานในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน โดยขั้นตอนการผลิตเริ่มต้นจากการประกอบชิ้นส่วนของหัวอ่านด้านในฮาร์ดดิสก์ และหลังจากประกอบเสร็จจึงขนย้ายชิ้นงานไปตรวจสอบสัญญาณไฟฟ้าของหัวอ่านภายในห้องสะอาดเพื่อตรวจสอบคุณภาพของชิ้นงาน จากนั้นจึงลำเลียงฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ไปในส่วนทดสอบในส่วนของการปฏิบัติงานด้านหลังจากการประกอบชิ้นงานในห้องสะอาด เพื่อประกอบชิ้นส่วนแผงวงจรไฟฟ้า และตรวจสอบคุณภาพการใช้งานเป็นขั้นตอนสุดท้ายก่อนส่งถึงมือลูกค้า

การทดสอบในส่วนของการปฏิบัติงานด้านหลังจากการประกอบงานในห้องสะอาด (Back end) จะเป็นการทดสอบการทำงานของตัวผลิตภัณฑ์ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ เพื่อแยกผลิตภัณฑ์ดีและผลิตภัณฑ์เสียออกจากกัน โดยการผลิตในส่วนของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ขนาด 2.5 นิ้ว และ 3.5 นิ้ว นั้นจะมีขั้นตอนที่เหมือนกัน คือเมื่อฮาร์ดดิสก์ได้ถูกประกอบชิ้นส่วนภายในมาจากห้องสะอาด (Clean room) แล้วเสร็จ จะถูกส่งออกมาประกอบแผงวงจร (Print circuit board, PCB) เข้ากับฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ที่สถานี ประกอบฮาร์ดดิสก์ เข้ากับแผงวงจร (PCB) หลังจากนั้นจึงส่งต่อฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ไปที่สถานีการทดสอบคัดผลิตภัณฑ์ดีและเสียออกจากกัน ซึ่งในงานวิจัยนี้เรียกว่า สถานี B Tester โดยผลิตภัณฑ์เสียจะถูกส่งมาสถานีเครื่องทดสอบ ซึ่งในงานวิจัยนี้เรียกว่า สถานี A Tester เพื่อหาสาเหตุของการเสียหาย จากนั้นจึงส่งผลิตภัณฑ์ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์เสียกลับไปตามเส้นทางสาเหตุการเสียหายที่ถูกยืนยันจากสถานีเครื่องทดสอบ A Tester ส่วนผลิตภัณฑ์ดีจะถูกส่งไปติดฉลากและส่งต่อไปทำการสุ่มทดสอบ โดยผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการสุ่มทดสอบจะถูกส่งไปบรรจุผลิตภัณฑ์ ส่วนผลิตภัณฑ์ที่ไม่ผ่านการสุ่มทดสอบจะถูกส่งไปทดสอบใหม่ทั้งหมด โดย

ผลิตภัณฑ์ดีจะถูกส่งกลับมาบรรจุผลิตภัณฑ์ ส่วนผลิตภัณฑ์ที่ไม่ผ่านจะถูกส่งไปสถานี A Tester ต่อไป โดยในส่วนนี้จะมีขั้นตอนการไหลของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ดังภาพที่ 3-1



ภาพที่ 3-1

แผนภูมิการไหลโดยรวมในการผลิตฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ส่วนของ Back end

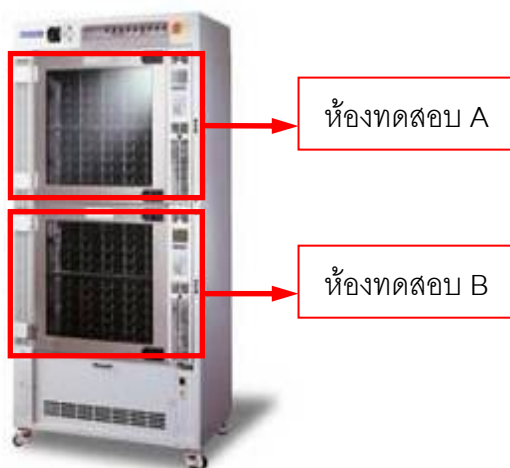
3.2 การศึกษาแยกประเภทเครื่องทดสอบที่เกี่ยวข้องกับการทำงานในส่วนด้านหลังห้อง สะอาด (Back end)

จากแผนภูมิการทำงานภาพที่ 3-1 มีเครื่องทดสอบผลิตภัณฑ์ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ที่เกี่ยวข้องในส่วนของการปฏิบัติงานด้านหลังห้องสะอาด (Back end) อยู่ 2 ประเภท ดังนี้คือ

3.2.1 เครื่องทดสอบ A Tester

เครื่องทดสอบ A Tester จะถูกนำไปใช้ในขั้นตอนการทดสอบทั้งหมด 3 ขั้นตอน คือ สถานีแยกผลิตภัณฑ์ดี/เสีย (Debug station) สถานีทดสอบแบบสุ่ม (FQA station) และสถานีทดสอบใหม่ 100% (Re-screen station) โดยเครื่องทดสอบ A Tester 1 เครื่อง จะประกอบไปด้วย 2 ห้องทดสอบ คือ ห้องทดสอบ A และ ห้องทดสอบ B ซึ่งในแต่ละห้องทดสอบ จะสามารถใส่ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ที่ใช้ทดสอบงานได้ 60 ช่องฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ แสดงดังภาพที่ 3.2 และเครื่องทดสอบ A Tester มีทั้งหมด 350 เครื่อง แบ่งออกเป็น

สถานีแยกผลิตภัณฑ์ดี/เสีย (Debug station)	18 เครื่อง
สถานีทดสอบแบบสุ่ม(FQA station)	90 เครื่อง
สถานีทดสอบใหม่100% (Re-screen station)	242 เครื่อง

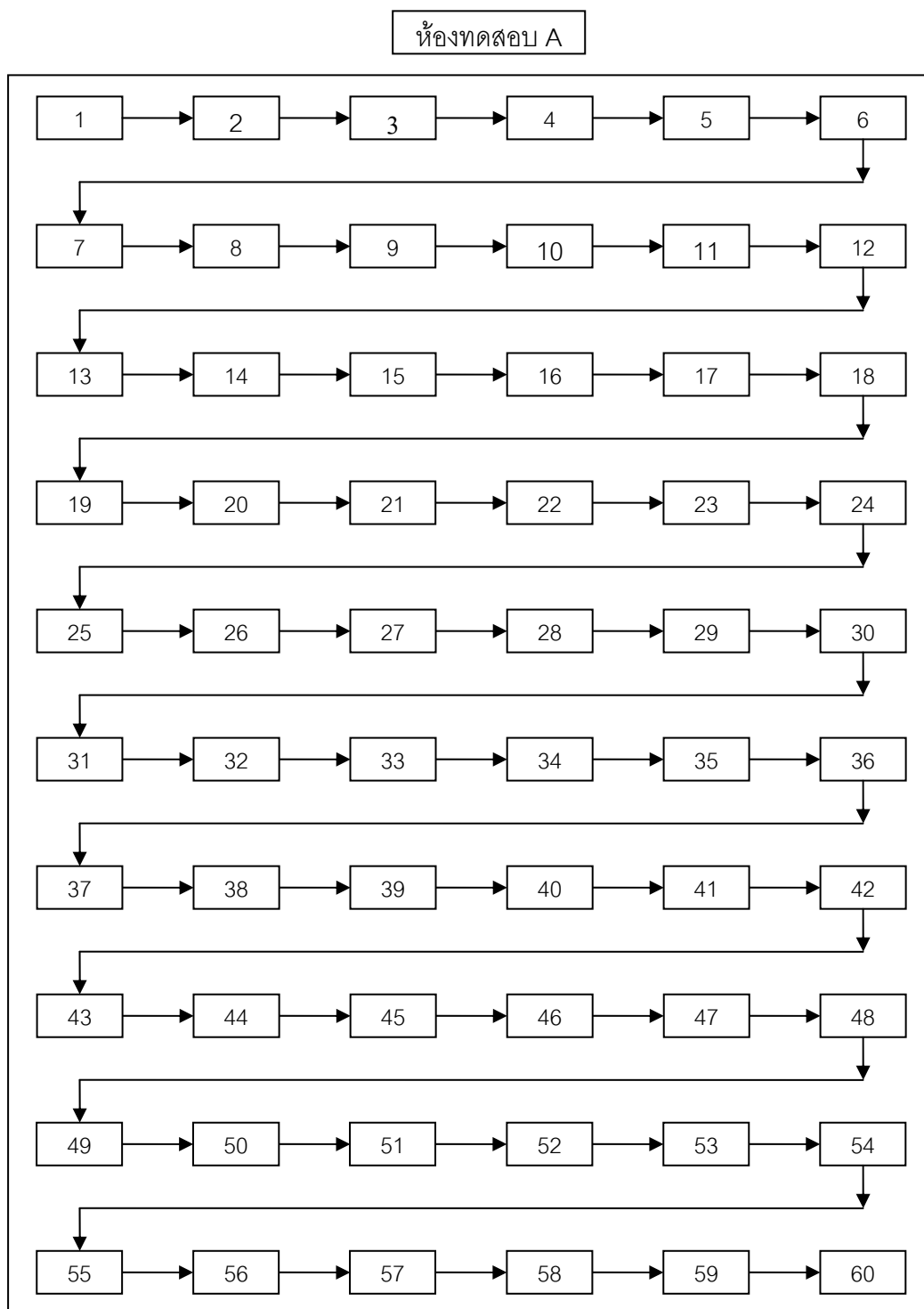


ภาพที่ 3-2

ลักษณะของเครื่อง A Tester (ที่มาจาก www.wdc.com)

3.2.2 การเก็บข้อมูลเส้นทางของลำดับของการทดสอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ใน เครื่องทดสอบ A Tester

เส้นทางของลำดับการทดสอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ในเครื่องทดสอบ A Tester เป็นไปตามลูกศรของภาพด้านล่าง (1ห้อง มี 60 ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์) โดยจะทำการทดสอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ครั้งละ 1 ตัว หลังทดสอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ตัวที่ 1 เสร็จซอฟต์แวร์จึงจะไปทดสอบตัวที่ 2,3,... ต่อไปเรื่อยๆ จนครบ 60 ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ใช้เวลารวมทั้งสิ้นในการทดสอบประมาณ 30 นาที ในการทดสอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์จนครบและเสร็จสมบูรณ์ทั้ง 60 ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ใน 1 ห้องทดสอบ จึงจะสามารถนำฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ออกจากห้องทดสอบ A ได้ ซึ่งการทำงานในห้องทดสอบ B ก็มีลักษณะการทำงานเช่นเดียวกันกับห้องทดสอบ A แล้วจึงจะนำฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ออกมาเพื่อติดสติ๊กเกอร์บ่งชี้อาการเสียเนื่องจากสาเหตุใดๆ ได้ หลังจากนั้นจึงส่งฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ต่อไปยังสถานีงานที่บ่งชี้อาการไว้ตามสติ๊กเกอร์ เพื่อทำการแก้ไขต่อไป ดังแสดงในภาพที่ 3-3



ภาพที่ 3-3

การไหลของลำดับการทดสอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ 60 ตัว ในตู้ A Tester (ห้องทดสอบ A)

3.2.3 การคำนวณกำลังการผลิตของเครื่องทดสอบ A Tester

การคำนวณอัตราการผลิตต่อหนึ่งเครื่องทดสอบ A Tester ซึ่งเครื่องทดสอบนี้จะใช้คนทำหน้าที่นำเข้า/ออกของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์จากเครื่องทดสอบก่อนการทดสอบและหลังทดสอบเสร็จ

สมการการคำนวณ

$$A \text{ Tester capacity} = \frac{\text{จำนวนฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ในเครื่องทดสอบ} \times DTX \text{ ชั่วโมงการทำงาน}}{[\text{เวลาที่ใช้ทดสอบ (ชม.)} + \text{เวลานำเข้า/ออก (ชม.)}]} \dots (1)$$

โดยกำหนดให้

Down time (DT) หรือ การให้ค่าเพื่อหยุดทำงานของเครื่องทดสอบกำหนดที่ 2 เปอร์เซ็นต์ ของการทำงาน 24 ชั่วโมง ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.98

ชั่วโมงการทำงาน คือ จำนวนชั่วโมงการทำงานในหนึ่งวัน ค่าเท่ากับ 24 ชม.

เวลาที่ใช้ทดสอบ คือ เวลาที่ใช้ในการทดสอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ หน่วยเป็นชั่วโมง

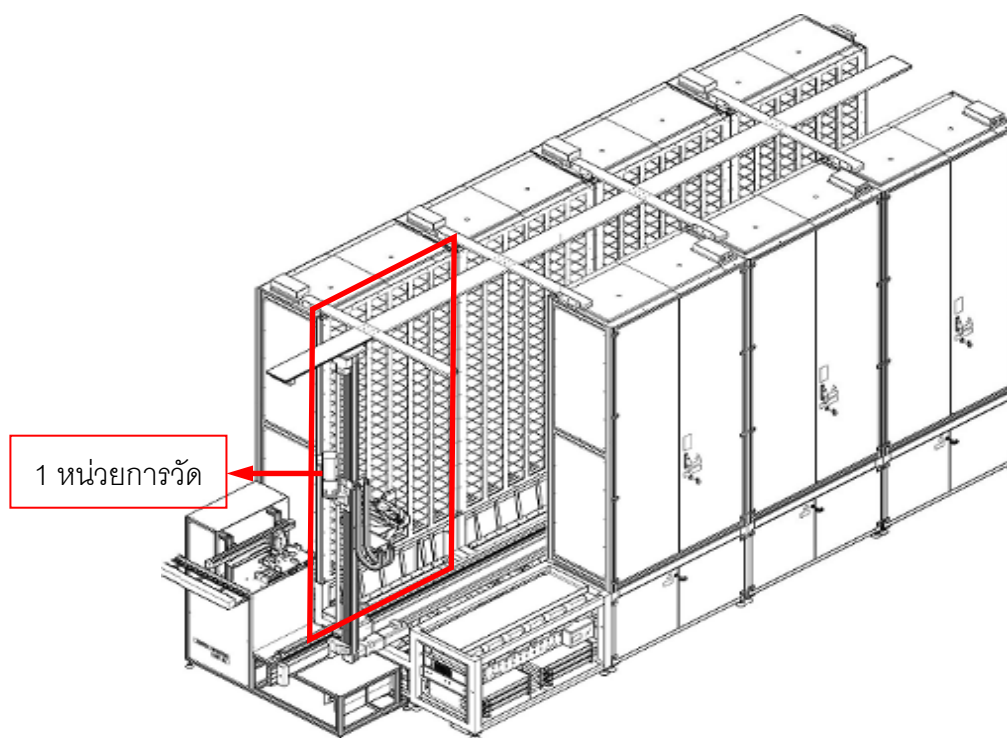
เวลานำเข้าและนำออก คือ เวลาที่ใช้หยิบเข้าและออกของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์เป็นเวลา 25 นาทีต่อครั้งต่อเครื่อง ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.42 ชม.

ปัจจุบันโรงงานมีเครื่องทดสอบ A Tester 18 เครื่อง ต้องการทดสอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ชนิด 2.5 นิ้ว ซีพียูผลิตภัณฑ์ AAA ต้องใช้เวลาในการทดสอบ 30 นาที ใช้เวลาในการป้อนชิ้นงานเข้าเครื่องและหยิบชิ้นงานออก 25 นาที เครื่องทดสอบ A Tester จะสามารถทดสอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ได้ตามสมการที่ (1) ดังนี้

$$A \text{ Tester capacity} = \frac{(18) \times (120) \times (0.98) \times (24)}{[(30+25) \div (60)]} = 55,421 \text{ ตัว/วัน}$$

3.2.4 เครื่องทดสอบ B Tester

ส่วนเครื่องทดสอบ B Tester 1 เครื่อง จะมี 10 หน่วยการวัด และในแต่ละ 1 หน่วยการวัด จะมี 6 แถว ในแต่ละ 1 แถว จะมี 24 เซลล์ และในแต่ละ 1 เซลล์ จะมี 2 ช่อง ซึ่งใน 1 ช่อง ก็คือ ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ 1 ตัว และเครื่องทดสอบ B Tester มีทั้งหมด 150 เครื่อง ซึ่งแสดงลักษณะของเครื่องทดสอบในภาพที่ 3-4

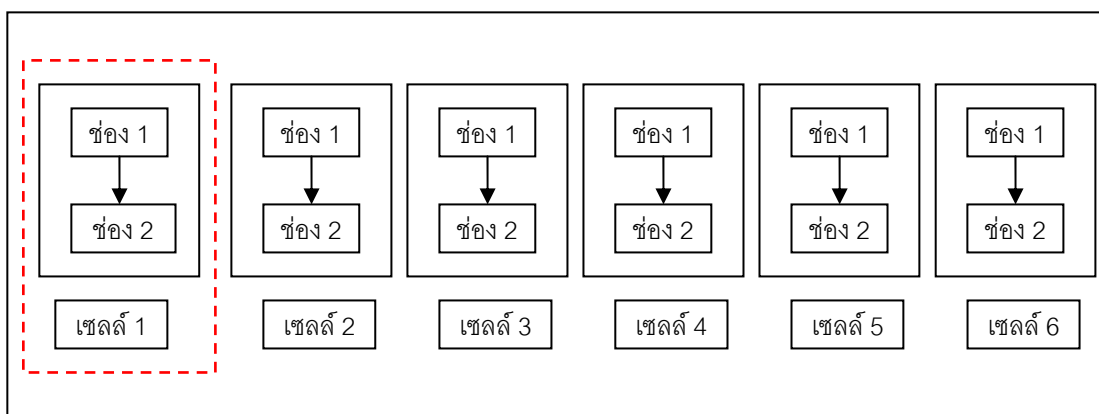


ภาพที่ 3-4

เครื่องทดสอบ B Tester ในภาพแสดงภาพ 8 หน่วยการวัด (ที่มาจาก www.wdc.com)

3.2.5 การเก็บข้อมูลเส้นทางของลำดับของการทดสอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ใน เครื่องทดสอบ B Tester

เส้นทางของขั้นตอนการทดสอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ในเครื่องทดสอบ B Tester เป็นไปตามลูกศรของภาพที่ 3-5 (1 เซลล์ มี 2 ช่อง หรือ ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ 2 ตัว) โดยจะทำการทดสอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ใน 1 เซลล์ โดยทดสอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ตัวที่ 1 เสร็จก็จะไปทดสอบตัวที่ 2 จนครบ 2 ตัว ใช้เวลารวมทั้งสิ้นในการทดสอบประมาณ 15 นาที จึงจะสามารถนำฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ออกจากเครื่องทดสอบ B Tester ได้โดยแขนกลจะเข้าไปหยิบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ออกมาวางที่สายพานลำเลียงครั้งละ 1 ตัว และการทดสอบของเซลล์ แต่ละเซลล์จะเป็นอิสระต่อกัน นั่นหมายความว่าถ้าทดสอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ครบ 2 ตัวใน 1 เซลล์ ก็สามารถนำฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ออกมาจากเครื่องทดสอบ B Tester ได้ โดยไม่ต้องรอให้เสร็จทั้ง 1 หน่วยการวัด จึงจะสามารถนำฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ออกมาได้ แต่หลักการ คือ เมื่อเซลล์ใดเซลล์หนึ่ง ทดสอบเสร็จ แขนกลก็จะเข้าไปทำการหยิบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ในเซลล์ที่ทดสอบเสร็จแล้วออกมาทันทีที่ถึงขั้นตอนที่แขนกลต้องหยิบชิ้นงานออกมาจากเครื่องทดสอบ B Tester



ภาพที่ 3-5

ลำดับการทดสอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ในเครื่อง B Tester ในแต่ละ 1 เซลล์

3.2.6 การคำนวณกำลังการผลิตของเครื่องทดสอบ B Tester

การคำนวณอัตราการผลิตของเครื่องทดสอบ B Tester ซึ่งเครื่องทดสอบ B Tester จะใช้ แชนก (Robot) และพนักงานทำหน้าที่นำเข้า/นำออกของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ โดยพนักงานจะทำหน้าที่นำเข้า/นำออกของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ลงบนสายพานหน้าเครื่อง และแชนก (Robot) จะทำหน้าที่หยิบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์เข้าช่อง เพื่อทดสอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ต่อไป

B Tester จะต้องทำการคิดอัตราการผลิต 2 แบบ คือ

- ความสามารถในการผลิตของช่อง
- ความสามารถในการผลิตของแชนก

และพิจารณาเลือกว่าเงื่อนไขใดให้ค่าอัตราการผลิตที่น้อยที่สุด และนำค่าที่น้อยที่สุดมาใช้งาน เนื่องจากว่าถ้านำค่าที่มากที่สุดมาใช้งาน อาจติดเงื่อนไขการทำงานของแชนก (Robot) หรือ ช่อง อาจไม่สามารถทำงานให้ค่าตามค่าที่มากที่สุดได้ ซึ่งจะทำให้การคำนวณผิดพลาดกับการทำงานจริงและอาจเกิดผลกระทบกับกระบวนการผลิต คือ เกิดงานระหว่างทำ (Work in process, WIP) มากเกินกว่าที่พื้นที่การทำงานจะเก็บไว้ได้เพราะสถานี่งานเกิดคอขวด หรือ ส่งมอบให้ลูกค้าตามกำหนดเวลาและตามจำนวนที่ตกลงไว้ไม่ได้ เป็นต้น

สมการการคำนวณ

ความสามารถในการผลิตของช่อง

$$= \frac{\text{จำนวนฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ใน 1 เครื่องทดสอบ} \times \text{DT} \times \text{ชั่วโมงการทำงาน (ชม.)}}{\text{เวลาที่ใช้ทดสอบ (ชม.)}} \dots (2)$$

ความสามารถในการผลิตของแขนกล

$$= \frac{DT \times \text{ชั่วโมงการทำงาน} \times \text{วินาที}}{\text{เวลาที่ใช้ทั้งหมดของแขนกล(ชม.)}} \quad \dots (3)$$

โดยกำหนดให้

Down time (DT) หรือ การให้ค่าเผื่อหยุดทำงานของเครื่องทดสอบกำหนดให้ 2 เปอร์เซ็นต์ของการทำงาน 24 ชั่วโมง ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.98

ชั่วโมงการทำงาน คือ จำนวนชั่วโมงการทำงานในหนึ่งวัน ค่าเท่ากับ 24

จำนวนช่องใน 1 เครื่องทดสอบ B Tester มี 2880 ช่อง แต่ถูกแบ่งไปใช้ในการทดสอบแย่งงานเสีย 5 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเท่ากับ 144 ช่อง

เวลาที่ใช้ทดสอบ คือ เวลาที่ใช้ในการทดสอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ หน่วยเป็นชั่วโมง

เวลาที่ใช้ทั้งหมดของแขนกล คือ เวลาที่แขนกลใช้หยิบเข้า/ออกของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ เท่ากับ 23 ชม.

ปัจจุบันโรงงานมี B Tester 150 เครื่อง ต้องการทดสอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ชนิด 2.5 นิ้ว ซีพียูผลิตภัณฑ์ AAA ซึ่งต้องใช้เวลาในการทดสอบ 15 นาที เครื่องทดสอบ B Tester จะสามารถทดสอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ได้ตามสมการที่ (2) และ (3) ดังนี้

$$\text{ความสามารถในการผลิตของช่อง} = \frac{(144) \times (0.98) \times (24)}{(15 \div 60)} = 13,547 \text{ ตัว/วัน/เครื่อง}$$

$$\text{ความสามารถในการผลิตของแขนกล} = \frac{(0.98) \times (24) \times (3600)}{(23)} = 3,681 \text{ ตัว/วัน/เครื่อง}$$

จากการคำนวณจะเห็นได้ว่าค่าความสามารถในการผลิตของช่อง ทำได้มากกว่าความสามารถในการผลิตของแขนกล แต่คำตอบต้องอิงค่าที่น้อยสุดเนื่องจากติดเงื่อนไขของค่าหลักการทำงานร่วมกันของเครื่องจักรและแขนกล ทำให้ต้องใช้ค่าที่น้อยที่สุด นั่นคือ 3,681 ตัวต่อวันต่อเครื่อง เมื่อกำหนดให้มีเครื่องทดสอบ B Tester ทั้งสิ้น 150 เครื่อง

จะได้ความสามารถในการผลิตเท่ากับ $3,681 \times 150$ เท่ากับ 552,150 ตัวต่อวัน

3.3 กำลังการผลิตของโรงงาน (Capacity)

ปัจจุบันกำลังการผลิตของทางโรงงานมีเครื่องทดสอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ที่เสียแบบ A Tester ทั้งหมด 18 เครื่อง ใน A Tester 1 เครื่องจะทดสอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์เสียได้ 120 ช่อง ส่วนเครื่องทดสอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์เสียแบบ B Tester มีอยู่ทั้งหมด 150 เครื่อง แต่เครื่อง B Tester นั้นใช้ประโยชน์ในการทดสอบแยกฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ดีและเสียออกจากกันในเครื่องเดียวกันด้วย โดยในเครื่อง B Tester 1 เครื่อง จะถูกนำไปใช้งานทดสอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ที่เสียเพียงแค่ประมาณ 5% จากจำนวนช่อง ทั้งหมด 2880 ช่อง หรือ ประมาณ 144 ช่องต่อจำนวน B Tester 1 เครื่อง

ถ้าคิดเป็นกำลังการผลิตรวมสำหรับการทดสอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์เสียในเครื่อง A Tester จะทดสอบได้ทั้งหมด 55,421 ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ต่อวันในเวลาที่ทดสอบประมาณ 30 นาทีต่อตัว ส่วน B Tester มีกำลังการผลิตที่สามารถรองรับได้สำหรับการทดสอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์เสียรวมทั้งหมด 552,150 ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ต่อวันในเวลาที่ทดสอบประมาณ 15 นาทีต่อตัว

3.4 ข้อมูลปัจจุบัน

การเก็บข้อมูลเป็นการเก็บในช่วงก่อนการที่จะนำแผนภูมิการไหลแบบใหม่เข้ามาใช้งานจริง โดยผู้จัดทำได้เก็บข้อมูลเป็นระยะเวลาหนึ่งเดือนและเก็บข้อมูลจากผลิตภัณฑ์ชื่อ AAA โดยเป็นผลิตภัณฑ์ขนาด 2.5 นิ้ว ซึ่งตลาดของกลุ่มนี้มีการเติบโตที่รวดเร็ว และเป็นที่ต้องการของตลาด 60-70 เปอร์เซ็นต์ของผลิตภัณฑ์ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ทั้งหมด ณ ช่วงเวลาปัจจุบันนี้

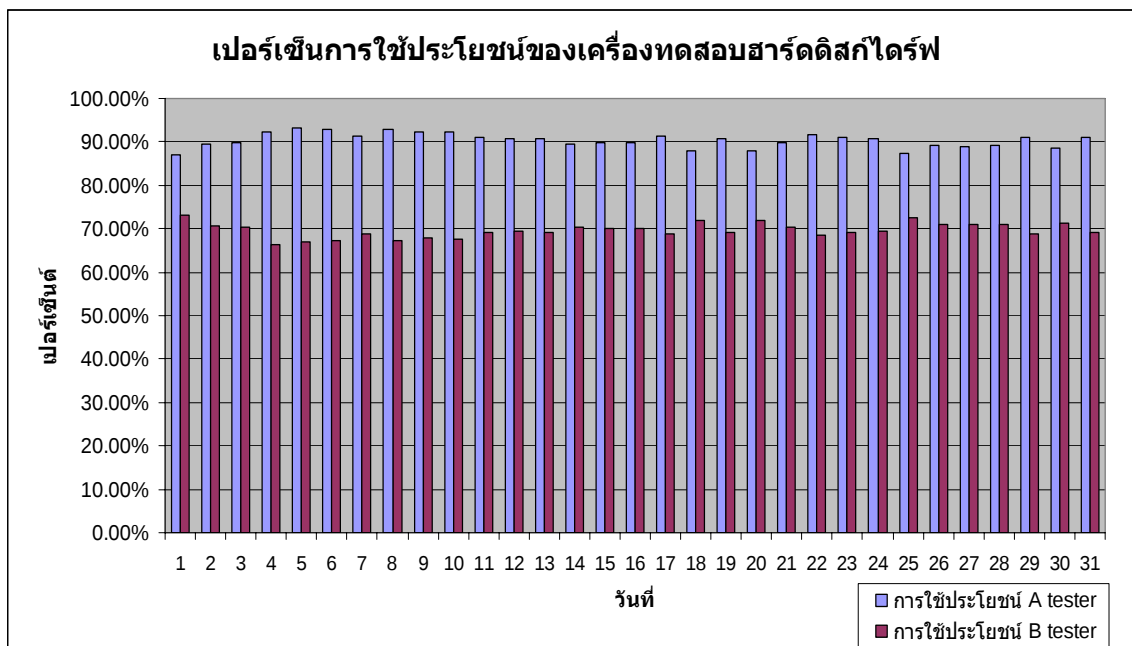
3.4.1 การใช้ประโยชน์ (Utilization) ของเครื่องทดสอบ

การเก็บข้อมูลปัจจุบันถึงการใช้ประโยชน์ (Utilization) ของเครื่องทดสอบ ของเครื่องทดสอบ A Tester และ B Tester แสดงดังตารางที่ 3-1 และสามารถนำมาแสดงในภาพแผนภูมิแบบเกาต์ดังภาพที่ 3-6 ซึ่งจากการสังเกตลักษณะของข้อมูลจะเห็นได้ว่าการใช้ประโยชน์ของ A Tester ค่อนข้างใช้งานเต็มประสิทธิภาพ เนื่องจากว่าเครื่องทดสอบต้องเดินเครื่องตลอด 24 ชม. และเปอร์เซ็นต์ที่ทำให้เครื่องทดสอบยังใช้งานไม่เต็มประสิทธิภาพ มีสาเหตุมาจากการนำเข้าและการนำออกของผลิตภัณฑ์ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์เสียเป็นส่วนใหญ่ ส่วนการใช้ประโยชน์ของ B Tester ใช้งานไม่เต็มประสิทธิภาพ เนื่องจากว่าเครื่องทดสอบต้องเดินเครื่องตลอด 24 ชม. ใช้แขนกลในการนำเข้าและนำออกของผลิตภัณฑ์ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ซึ่งทำให้งานไหลสับสนและงานที่รอคอยทดสอบน้อยกว่าจำนวนที่เครื่องรับได้จึงเป็นสาเหตุให้การใช้ประโยชน์ B Tester ค่อนข้างต่ำ

ตารางที่ 3-1

ข้อมูลการใช้ประโยชน์ของเครื่องทดสอบฮาร์ดดิสก์กับผลิตภัณฑ์ AAA (เดือนกรกฎาคม 2551)

ชื่อผลิตภัณฑ์	วันที่	งานที่ถูกต้องทดสอบเสร็จ	การใช้ประโยชน์ A tester	การใช้ประโยชน์ B tester
AAA	1 กรกฎาคม 2551	61803	87.00%	73.00%
	2 กรกฎาคม 2551	50376	89.46%	70.54%
	3 กรกฎาคม 2551	56777	89.67%	70.33%
	4 กรกฎาคม 2551	49208	92.13%	66.37%
	5 กรกฎาคม 2551	46739	93.08%	66.92%
	6 กรกฎาคม 2551	45974	92.78%	67.22%
	7 กรกฎาคม 2551	52568	91.28%	68.72%
	8 กรกฎาคม 2551	59379	92.87%	67.13%
	9 กรกฎาคม 2551	58664	92.23%	67.77%
	10 กรกฎาคม 2551	66632	92.37%	67.63%
	11 กรกฎาคม 2551	58515	91.01%	68.99%
	12 กรกฎาคม 2551	65099	90.59%	69.41%
	13 กรกฎาคม 2551	64525	90.81%	69.19%
	14 กรกฎาคม 2551	69258	89.57%	70.43%
	15 กรกฎาคม 2551	67606	89.90%	70.10%
	16 กรกฎาคม 2551	65671	89.79%	70.21%
	17 กรกฎาคม 2551	57154	91.21%	68.79%
	18 กรกฎาคม 2551	59048	88.10%	71.90%
	19 กรกฎาคม 2551	57578	90.85%	69.15%
	20 กรกฎาคม 2551	57369	88.02%	71.98%
	21 กรกฎาคม 2551	60073	89.74%	70.26%
	22 กรกฎาคม 2551	57227	91.56%	68.44%
	23 กรกฎาคม 2551	53131	90.96%	69.04%
	24 กรกฎาคม 2551	62154	90.70%	69.30%
	25 กรกฎาคม 2551	65745	87.46%	72.54%
	26 กรกฎาคม 2551	67720	89.12%	70.88%
	27 กรกฎาคม 2551	60467	89.03%	70.97%
	28 กรกฎาคม 2551	60256	89.11%	70.89%
	29 กรกฎาคม 2551	58513	91.14%	68.86%
	30 กรกฎาคม 2551	70221	88.58%	71.42%
	31 กรกฎาคม 2551	59426	90.93%	69.07%



ภาพที่ 3-6

ข้อมูลการใช้ประโยชน์ของเครื่องทดสอบ (Utilization) ของเครื่องทดสอบ A Tester และ B Tester
(เดือนกรกฎาคม 2551)

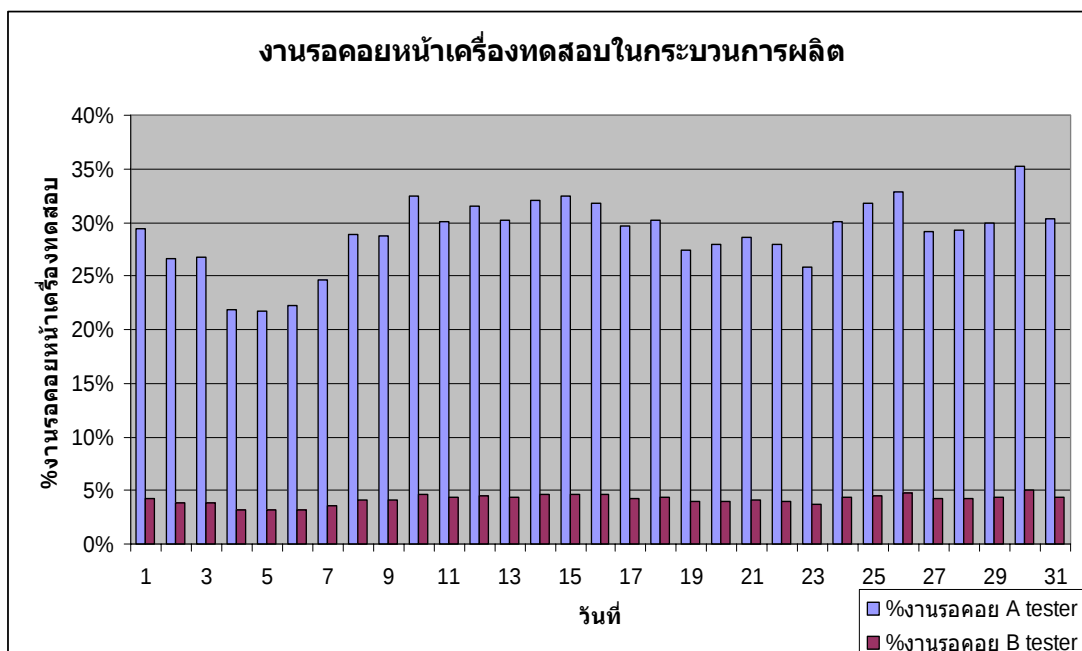
3.4.2 งานรอกคอยเข้าเครื่องทดสอบ A Tester และ B Tester

การเก็บข้อมูลปัจจุบันของงานรอกคอยเข้าเครื่องทดสอบ A Tester และ B Tester ซึ่งข้อมูลแสดงดังตารางที่ 3-2 และสามารถนำมาแสดงในภาพของแผนภูมิแบบแท่งได้ดังภาพที่ 3-7 จะเห็นได้ว่างานที่รอกคอยของเครื่องทดสอบ A Tester เป็นเปอร์เซ็นต์ที่ค่อนข้างสูงกว่าเครื่อง B Tester เนื่องจากสาเหตุงานที่ออกมาจากสถานีเครื่องทดสอบเพื่อแยกผลิตภัณฑ์ดีและผลิตภัณฑ์เสีย ตามแผนภูมิภาพที่ 3-1 มีมากกว่าจำนวนที่เครื่องทดสอบ A Tester จะสามารถทดสอบได้ทันที ซึ่งสอดคล้องกับการใช้ประโยชน์ของเครื่อง A Tester ซึ่งมีค่าค่อนข้างสูงตามไปด้วย

ตารางที่ 3-2

ข้อมูลของจำนวนงานรอคอยเข้าเครื่องทดสอบ A Tester และ B Tester (เดือน กรกฎาคม 2551)

ชื่อผลิตภัณฑ์	วันที่	งานที่ถูกต้องเสร็จ	งานรอคอย A tester	งานรอคอย B tester	%งานรอคอย A tester	%งานรอคอย B tester
AAA	1 กรกฎาคม 2551	61803	24232	6058	29%	4%
	2 กรกฎาคม 2551	50376	21892	5473	27%	4%
	3 กรกฎาคม 2551	56777	22052	5513	27%	4%
	4 กรกฎาคม 2551	49208	17985	4496	22%	3%
	5 กรกฎาคม 2551	46739	17900	4475	22%	3%
	6 กรกฎาคม 2551	45974	18300	4575	22%	3%
	7 กรกฎาคม 2551	52568	20300	5075	25%	4%
	8 กรกฎาคม 2551	59379	23716	5929	29%	4%
	9 กรกฎาคม 2551	58664	23696	5924	29%	4%
	10 กรกฎาคม 2551	66632	26692	6673	32%	5%
	11 กรกฎาคม 2551	58515	24786	6197	30%	4%
	12 กรกฎาคม 2551	65099	25943	6486	32%	5%
	13 กรกฎาคม 2551	64525	24822	6206	30%	4%
	14 กรกฎาคม 2551	69258	26387	6597	32%	5%
	15 กรกฎาคม 2551	67606	26723	6681	32%	5%
	16 กรกฎาคม 2551	65671	26188	6547	32%	5%
	17 กรกฎาคม 2551	57154	24443	6111	30%	4%
	18 กรกฎาคม 2551	59048	24838	6210	30%	4%
	19 กรกฎาคม 2551	57578	22585	5646	27%	4%
	20 กรกฎาคม 2551	57369	22985	5746	28%	4%
	21 กรกฎาคม 2551	60073	23585	5896	29%	4%
	22 กรกฎาคม 2551	57227	23000	5750	28%	4%
	23 กรกฎาคม 2551	53131	21272	5318	26%	4%
	24 กรกฎาคม 2551	62154	24801	6200	30%	4%
	25 กรกฎาคม 2551	65745	26133	6533	32%	5%
	26 กรกฎาคม 2551	67720	26997	6749	33%	5%
	27 กรกฎาคม 2551	60467	23958	5990	29%	4%
	28 กรกฎาคม 2551	60256	24057	6014	29%	4%
	29 กรกฎาคม 2551	58513	24627	6157	30%	4%
	30 กรกฎาคม 2551	70221	29021	7255	35%	5%
	31 กรกฎาคม 2551	59426	25008	6252	30%	4%

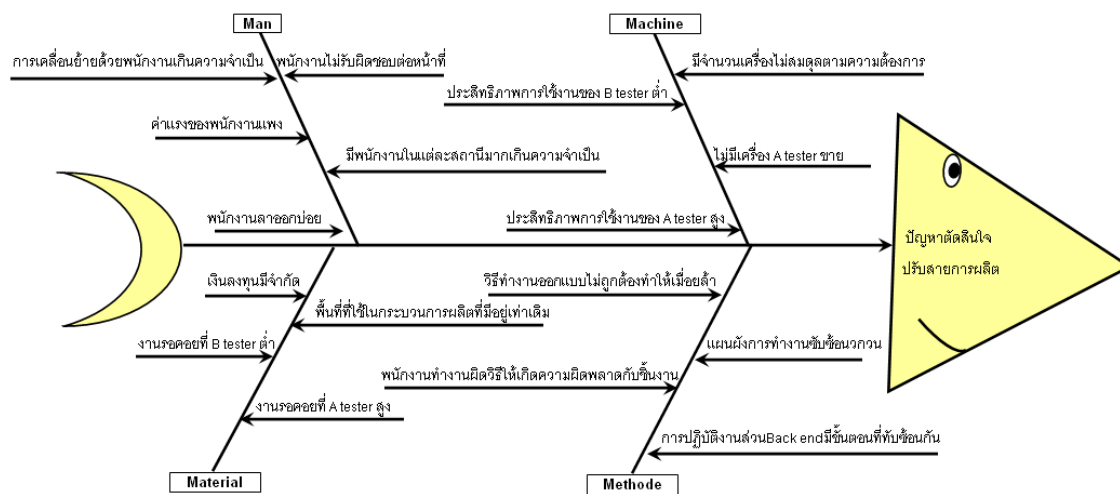


ภาพที่ 3-7

ข้อมูลงานรอกคอยเข้าเครื่องทดสอบ A Tester และ B Tester (เดือนกรกฎาคม 2551)

3.5 การวิเคราะห์ปัญหา

จากที่ได้ศึกษาถึงข้อจำกัดและความเป็นไปได้ในการปรับเปลี่ยนแผนภูมิการไหลของส่วนปฏิบัติการด้านหลังจากประกอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์แล้วเสร็จจากห้องสะอาด (Clean Room) นั้น จึงทำให้พบปัญหาในส่วนปฏิบัติการด้านหลังจากประกอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (Back end) ซึ่งสามารถวิเคราะห์ได้โดยใช้แผนภูมิเหตุและผล (แผนภูมิแก๊งปลา) เข้ามาช่วยให้เห็นถึงปัญหาทุกปัญหา ได้ดังภาพที่ 3-8 และจากแผนภูมิแก๊งปลา สามารถวิเคราะห์รายละเอียดได้ดังนี้



ภาพที่ 3-8

แผนภูมิเหตุและผลในการหาสาเหตุเพื่อช่วยในการวิเคราะห์วิธีปรับปรุงแก้ไขกระบวนการผลิต

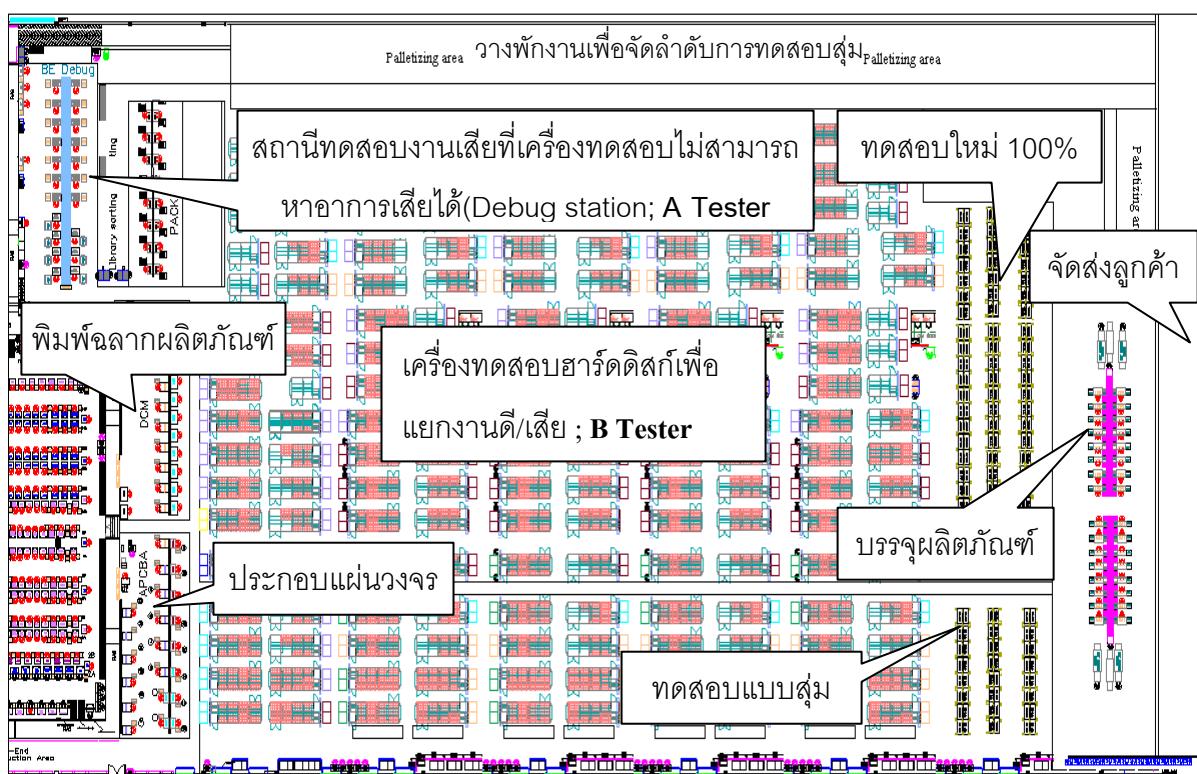
3.5.1 ข้อจำกัดในส่วนของการทดสอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์

ปัญหาของการมีความจำกัดในส่วนของการทดสอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์เพื่อแยกผลิตภัณฑ์ออกจากผลิตภัณฑ์เสีย ที่มีจำนวนเครื่องไม่สอดคล้องตามความต้องการฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ของลูกค้าที่เพิ่มมากขึ้น แต่กำลังการผลิตของเครื่องทดสอบ A Tester กลับมีอยู่จำนวนเท่าเดิม หรืออีกนัยหนึ่งคือ ต้องการเพิ่มกำลังการผลิตจากจำนวนความต้องการของลูกค้าที่เพิ่มมากขึ้น และมีจำนวนเครื่องทดสอบ A Tester เท่าเดิม สืบเนื่องจากบริษัทผู้ผลิตเครื่องทดสอบ A Tester นั้นได้ยกเลิกการผลิตและขายไปแล้ว

เครื่อง A Tester นั้นเป็นเครื่องที่ใช้ทำงานตั้งแต่เริ่มเปิดโรงงาน จึงมีการพัฒนาแล้วเสร็จในความสามารถของการทดสอบงานได้ทุกสถานี่การทำงาน นั่นก็คือ เครื่องมีการใช้งานได้หลากหลายฟังก์ชันนั่นเอง เพียงแต่กำลังการผลิตของเครื่องทดสอบ A Tester นั้นมีอยู่จำนวนจำกัด ประสิทธิภาพของการใช้งาน ณ ปัจจุบันก็เป็นตัวเลขที่สูงแล้ว การลดเวลาการทำงานของเครื่องทดสอบก็ได้ทำไปจนไม่สามารถลดลงได้อีก เนื่องจากติดปัญหาความเชื่อมั่นในการใช้งานของทางลูกค้าต่อผลิตภัณฑ์ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ และการทำงานโดยใช้เครื่อง A Tester นั้น ต้องใช้พนักงานเป็นจำนวนมาก จึงทำให้ทางโรงงานต้องหาวิธีการหรือแนวทางการพัฒนาเพื่อปรับปรุงการเพิ่มผลผลิตต่อไป เพื่อให้สามารถนำมาใช้งานได้ทันต่ออัตราการเติบโตที่รวดเร็วของวงจรชีวิตในอุตสาหกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ที่อาจล้ำสมัยทางเทคโนโลยีได้รวดเร็วกว่าอุตสาหกรรมประเภทอื่นนั่นเอง

3.5.2 ข้อจำกัดในเรื่องของพื้นที่ในกระบวนการผลิต

เนื่องจากพื้นที่ที่ใช้ในกระบวนการผลิตที่มีอยู่เท่าเดิมจึงทำให้ต้องมีการปรับปรุงกำลังการผลิตฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ให้เพิ่มขึ้นตามคำสั่งซื้อของลูกค้าที่เพิ่มขึ้นในเวลาเท่าเดิม เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลของกระบวนการผลิต โดยสามารถแสดงพื้นที่ในฝ่ายผลิตที่มีอยู่อย่างจำกัดในการที่จะสามารถขยายได้เพิ่มตามภาพที่ 3-9 เนื่องจากในแต่ละสถานียมีการวางเครื่องจักรเต็มพื้นที่ฝ่ายผลิต ณ เวลาปัจจุบัน และยากที่จะเคลื่อนย้ายเครื่องจักร เนื่องจากการเคลื่อนย้ายเครื่องจักรนั้นจะมีค่าใช้จ่ายที่ค่อนข้างสูงเนื่องจากต้องจ้างบริษัทจัดจำหน่ายมาทำการเคลื่อนย้ายให้เพราะในการเคลื่อนย้ายนั้นจะทำให้เครื่องจักรที่ใช้ขนกมลมีความคลาดเคลื่อนในจุดพิกัด จึงทำให้ต้องมีการปรับเครื่องจักรทุกเครื่องที่มีการย้าย ทำให้มีค่าใช้จ่ายที่ค่อนข้างสูง ไม่สามารถทำการปรับปรุงแผนผังการผลิตได้

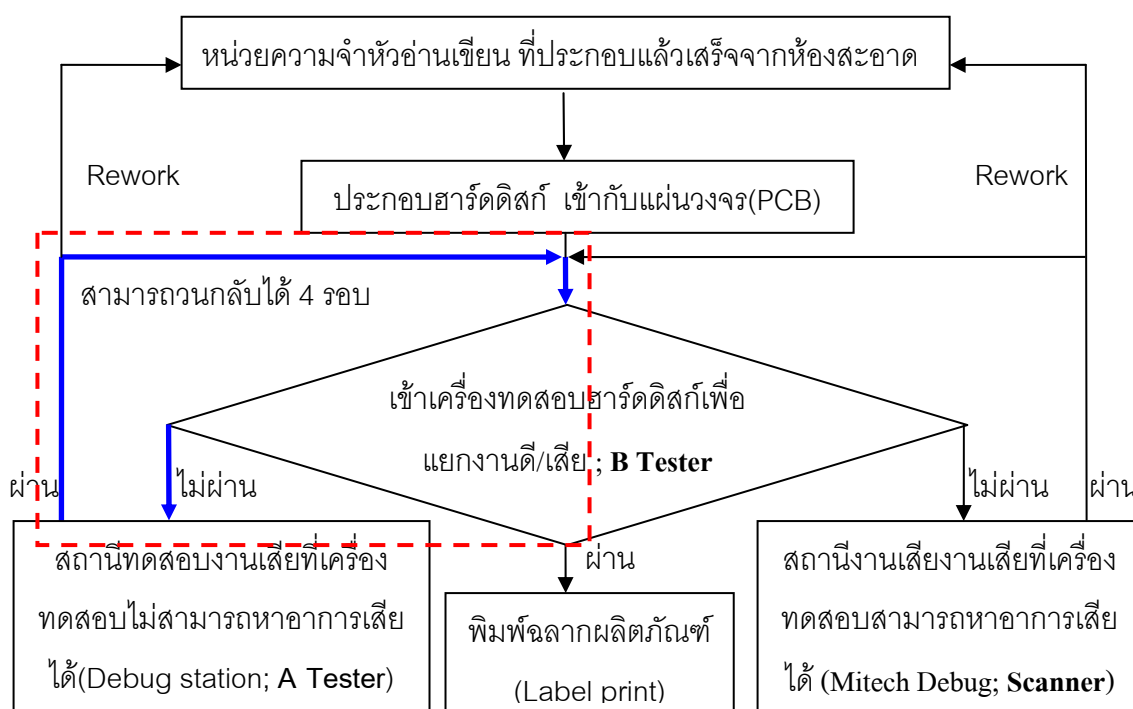


ภาพที่ 3-9

แผนผังการผลิตส่วนปฏิบัติการด้านหลังการประกอบฮาร์ดดิสก์ (Back end) ที่มีอยู่อย่างจำกัด

3.5.3 ขั้นตอนการทำงานที่ซ้ำซ้อน

ขั้นตอนทำงานในส่วนของการปฏิบัติงานด้านหลังจากประกอบงานแล้วเสร็จในห้องสะอาด (Back end) นั้นยังมีการทำงานที่ค่อนข้างซ้ำซ้อนและทับซ้อนกันอยู่ จึงทำให้ควรปรับปรุงแผนภูมิการไหลของงานให้ลดการเคลื่อนย้ายงานที่เกินความจำเป็นออกไป เพื่อให้ได้ผลผลิตที่เพิ่มขึ้นตามเวลาของการทำงานเท่าเดิม จากภาพที่ 3-10 จะเห็นขั้นตอนการทำงานในเส้นประมีการทำงานที่ซ้ำซ้อน คือ ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์สามารถวนกลับมาทดสอบได้ถึง 4 ครั้งตามเงื่อนไขของการเขียนคำสั่งของโปรแกรมการทดสอบ แต่จากการเก็บรวบรวมมีการวนกลับถึง 2 เปอร์เซ็นต์ของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์เสียต่อวัน จึงทำให้มีการทำงานที่ซ้ำซ้อนเกิดขึ้น



ภาพที่ 3-10

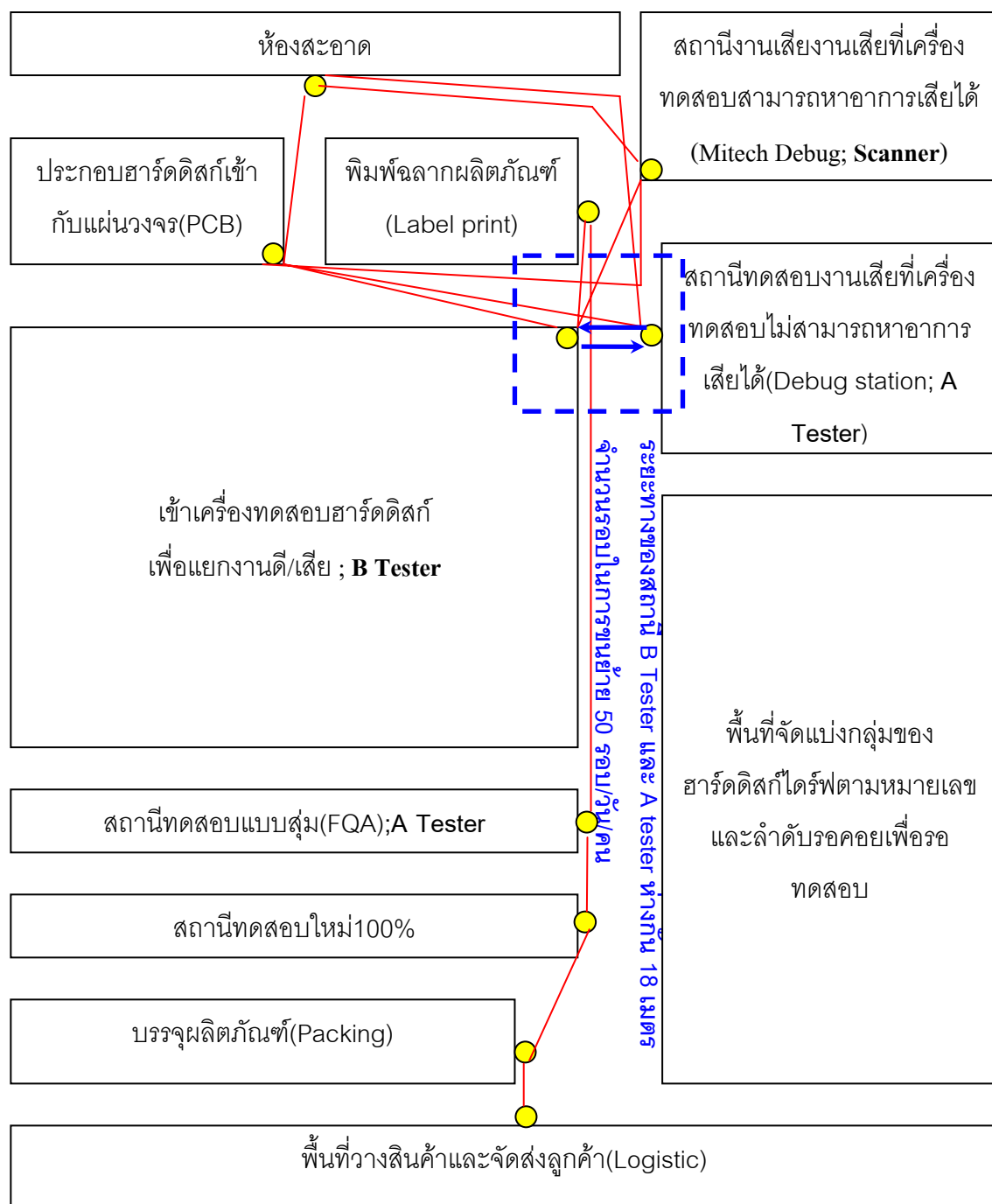
แผนภูมิส่วนการปฏิบัติการด้านหลังจากประกอบฮาร์ดดิสก์ (Back end)

ที่ขั้นตอนการทำงานซ้ำซ้อน

3.5.4 การเคลื่อนย้าย/ขนส่งด้วยพนักงานที่บ่อยเกินความจำเป็น

จากการศึกษาข้อมูลปัจจุบันของส่วนหลังการผลิตฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (Back end) ทำให้พบปัญหาที่เกิดขึ้นในส่วนของการปฏิบัติงาน ซึ่งสามารถแจกแจงได้ในแต่ละสถานีงานจำเป็นต้องใช้เครื่องทดสอบประเภทใด ซึ่งในแต่ละสถานีงานเมื่อทำการทดสอบเสร็จแล้ว ต้องทำการนำงานออกมาจากตัวเครื่องเพื่อขนย้ายงานไปในสถานีงานถัดไป โดยในแต่ละสถานีงานจะใช้เครื่อง

ทดสอบแยกออกจากกันหรือเป็นอิสระต่อกันนั่นเอง จะมีพนักงานทำการหยิบจับฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ในทุกๆ สถานีงานเพื่อขนย้ายฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์สู่สถานีงานถัดไป ซึ่งจะทำให้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อาจเกิดข้อบกพร่องในช่วงเวลาของการเคลื่อนย้ายและขนส่งด้วยพนักงานคนที่บ่อยเกินความจำเป็น แสดงได้จากพื้นที่ในเส้นประตามภาพที่ 3-11



ภาพที่ 3-11

ไดอะแกรมสายใย (String diagram) สำหรับการเคลื่อนที่และประมาณการแผนผังอย่างง่าย แสดงการเคลื่อนย้ายที่บ่อยเกินความจำเป็น

3.5.5 เทคโนโลยีการพัฒนาของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์

การพัฒนาเทคโนโลยีของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ที่กำหนดอยู่ตลอดเวลาทำให้บางครั้งไม่สอดคล้องหรือสอดคล้องกับเทคโนโลยีของเครื่องทดสอบที่มีอยู่เดิม ทำให้ในบางผลิตภัณฑ์จำเป็นต้องทดสอบกับเครื่องที่เฉพาะเจาะจง หรือต้องมีการเปลี่ยนเงื่อนไขเครื่องทดสอบเป็นเครื่องที่สามารถรองรับกับตัวผลิตภัณฑ์ที่ถูกพัฒนาตลอดเวลา

3.5.6 ประสิทธิภาพการใช้งานของเครื่องทดสอบน้อยหรือมากเกินไป

การใช้งานของเครื่องจักรที่ไม่สมดุลหรือไม่บรรลุประสิทธิภาพก็เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดความไม่คุ้มค่าในการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ ซึ่งข้อมูลแสดงตามภาพที่ 3-6

3.5.7 งานรอคอยที่เครื่องทดสอบมากหรือน้อยเกินไป

งานรอคอยเป็นปัญหาที่สำคัญอย่างหนึ่งในการทำงาน เนื่องมาจากการที่มีงานรอคอยอยู่ในฝ่ายผลิตที่มีพื้นที่จำกัด จะเป็นตัวชี้วัดประสิทธิภาพในการทำงาน ซึ่งอาจทำให้งานไม่ไหลลื่น อันเนื่องมาจากพนักงานทำงานไม่สะดวกตามหลักการยศาสตร์ เป็นต้น ซึ่งข้อมูลแสดงตามภาพที่ 3.7

3.5.8 เงินลงทุนมีจำกัด

ในแต่ละบริษัทจะมีการกำหนดเงินลงทุนในแต่ละปี เพื่อใช้ในการเติบโตของแต่ละบริษัทซึ่งเป็นวงเงินที่ไม่มากเมื่อแบ่งส่วนปันส่วนไปในแต่ละแผนก จึงทำให้ทุกฝ่ายต้องมีการพัฒนาหรือปรับปรุงแก้ไขกระบวนการทำงานให้มีมูลค่าที่ต่ำสุด เพื่อเป็นการประหยัดไว้ใช้ในกรณีที่ฉุกเฉิน เป็นต้น

3.5.9 เครื่องทดสอบ A Tester ยกเลิกการผลิตและจำหน่าย

เนื่องจากปัจจุบันเครื่องทดสอบรุ่นนี้ยกเลิกการผลิตและจำหน่ายแล้ว จึงกลับไปพิจารณาเรื่องของการวิเคราะห์ปัญหาอื่นๆ แทนที่ปัญหาดังกล่าวมา

3.5.10 พนักงานทำงานผิดวิธีให้เกิดความผิดพลาดกับชิ้นงาน

การปฏิบัติงานที่เกิดจากแรงงานคนอาจเกิดความหลงลืมหรือความไม่ระมัดระวังทำให้เกิดความผิดพลาดกับชิ้นงานได้ ซึ่งปัญหานี้มักเกิดจากพนักงานทำงานเป็นเวลานานและเกิดความเหนื่อยล้า จึงทำให้ทำงานผิดวิธีเนื่องจากขาดความระมัดระวัง และในบางสถานงานออกแบบการทำงานไม่ถูกต้อง เช่น เมื่อทำงานไปในระยะเวลาอันอาจทำให้เกิดความเมื่อยล้า เนื่องมาจากการออกแบบวิธีการทำงานไม่เหมาะสมกับงานหรือเครื่องจักร เช่น การยืนเพื่อป้อนชิ้นงานเข้าเครื่องจักร หรือการนั่งผิดระดับกับความสูงของเครื่องจักร เป็นต้น

3.6 แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

จากปัญหาที่กล่าวมาในข้างต้น จะเห็นได้ว่ามีปัญหาหลายหัวข้อให้เลือกทำการแก้ไข และปรับปรุง โดยผู้วิจัยได้วิเคราะห์ในแต่ละปัญหาเพื่อทำการเลือกมาแก้ไขให้เกิดประโยชน์สูงสุด ซึ่งหัวข้อต่อไปนี้เป็นผู้วิจัยได้ทำการแจกแจงถึงความเป็นไปได้ในการเลือกมาปรับปรุงแก้ไข คือ

3.6.1 ข้อจำกัดในส่วนของเครื่องทดสอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์

เนื่องจากการกำลังการผลิตของเครื่องทดสอบ A Tester นั้นมีอยู่จำนวนจำกัด ประสิทธิภาพของการใช้งานค่อนข้างสูง การลดเวลาการทำงานของเครื่องทดสอบไม่สามารถลดลงได้อีก และการทำงานกับเครื่อง A Tester นั้น ต้องใช้พนักงานเป็นจำนวนค่อนข้างมาก จึงทำให้ต้องหาวิธีเพื่อปรับปรุงการเพิ่มผลผลิต เช่น ปรับขั้นตอนการทำงานยวบขึ้นตอนในบางขั้นตอนไปรวมกับขั้นตอนที่สามารถรวมกันได้ เพื่อหาแหล่งทรัพยากรที่มีอยู่เดิมมาทดแทนให้เครื่องทดสอบ A Tester ที่มีอยู่อย่างจำกัด

3.6.2 ข้อจำกัดในเรื่องของพื้นที่ในกระบวนการผลิต

เนื่องจากการเคลื่อนย้ายเครื่องจักรนั้นจะมีค่าใช้จ่ายที่ค่อนข้างสูง เนื่องจากต้องว่าจ้างบริษัทที่ทำการจัดจำหน่ายมาทำการเคลื่อนย้ายให้ เพราะในการเคลื่อนย้ายนั้นจะทำให้เครื่องจักรที่ขนส่งมีความคลาดเคลื่อนในจุดพิกัด จึงทำให้ต้องมีการปรับเครื่องจักรทุกเครื่องที่มีการย้ายต้องอาศัยความรู้ของผู้จัดจำหน่ายเพราะเป็นความลับของผู้จัดจำหน่ายที่ไม่ถ่ายทอด ทำให้มีค่าใช้จ่ายที่ค่อนข้างสูงถ้าต้องการเปลี่ยนแปลงแผนผังการผลิตใหม่ จึงไม่สามารถทำการปรับปรุงแผนผังการผลิตได้ในบางกรณีเนื่องจากติดปัญหาเรื่องของเงินลงทุนที่มีจำกัด

3.6.3 ขั้นตอนการทำงานที่ซ้ำซ้อน

การทำงานที่ซ้ำซ้อน ทำให้ควรปรับปรุงแผนภูมิการไหลของงานให้ลดการเคลื่อนย้ายงานที่เกินความจำเป็นออกไป เพื่อให้ได้ผลผลิตที่เพิ่มขึ้นจากเวลาของการทำงานเท่าเดิม

3.6.4 การเคลื่อนย้าย/ขนส่งด้วยพนักงานที่บ่งบอกความจำเป็น

การทำงานที่ซ้ำซ้อนเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการเคลื่อนย้ายหรือขนส่งด้วยพนักงานที่บ่งบอกความจำเป็น ซึ่งถ้าสามารถลดความซ้ำซ้อนของการปฏิบัติงานได้ก็จะทำให้สามารถลดการขนย้ายที่ไม่จำเป็นออกไปได้นั่นเอง

3.6.5 เทคโนโลยีการพัฒนาของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์

เนื่องจากเทคโนโลยีของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ที่พัฒนานั้นทำให้บางครั้งไม่สอดคล้องหรือสอดคล้องกับเทคโนโลยีของเครื่องทดสอบที่มีอยู่เดิม ทำให้ในบางผลิตภัณฑ์จำเป็นต้องทดสอบกับเครื่องที่เฉพาะเจาะจง ซึ่งทำให้ต้องกลับไปแก้ไขในเรื่องของการหาเครื่องทดสอบอื่นมาทดแทน

3.6.6 ประสิทธิภาพการใช้งานของเครื่องทดสอบน้อยหรือมากเกินไป

การใช้งานของเครื่องจักรที่ไม่สมดุลหรือไม่บรรลุประสิทธิภาพก็เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดความไม่คุ้มค่าในการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ ซึ่งสามารถแก้ไขได้โดยการเพิ่มเครื่องจักร หรือปรับปรุงขั้นตอนการผลิตเพื่อให้มีการใช้งานเครื่องทดสอบที่มากเกินไปหรือน้อยเกินไปได้

3.6.7 งานรอคอยที่เครื่องทดสอบมากหรือน้อยเกินไป

งานรอคอยเป็นปัญหาที่อยู่ในฝ่ายผลิตที่มีพื้นที่จำกัด เพราะเป็นตัวชี้วัดประสิทธิภาพในการทำงาน ซึ่งควรจะให้มืออยู่ในปริมาณที่เหมาะสมกับเครื่องทดสอบในแต่ละเครื่อง เช่น เครื่องทดสอบ A Tester ควรบริหารให้มืออยู่ในปริมาณน้อยเพราะเครื่องทดสอบนี้ทำงานด้วยพนักงาน ซึ่งบางครั้งทำงานไม่รวดเร็วและบางครั้งมีความผิดพลาดกับฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ที่เสียบางตัว และทำให้ไม่สามารถนำไดรฟ์ตัวอื่นๆ ที่ทดสอบเสร็จแล้วออกมาได้ จึงทำให้เวลาทดสอบนานเกินกว่าเวลาทำงานปกติ และทำให้สามารถกำจัดงานรอคอยได้ค่อนข้างยาก แต่เครื่องทดสอบ B Tester ทำงานด้วยแขนกล และในแต่ละช่องฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ทำงานเป็นอิสระต่อกันจึงไม่ต้องรอฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ทดสอบเสร็จทั้งตู้จึงจะนำออกได้ จึงทำให้เครื่อง B Tester ทำงานด้วยความเร็วและมีความสม่ำเสมอ จึงควรมีงานรอคอยมากกว่าที่เครื่อง A Tester เพื่อป้องกันช่องว่างงานและประสิทธิภาพการทำงานตกลงจากเดิม

3.6.8 เงินลงทุนมีจำกัด

แต่ละบริษัทจะมีการกำหนดเงินลงทุนในแต่ละปี เพื่อใช้ในการเติบโตของแต่ละบริษัท ซึ่งเป็นวงเงินที่ไม่มาก จึงทำให้ทุกฝ่ายต้องมีการพัฒนาหรือปรับปรุงแก้ไขกระบวนการทำงานให้มีมูลค่าที่ต่ำสุด เพื่อเป็นการประหยัดไว้ใช้ในกรณีที่ฉุกเฉิน ซึ่งปัญหาในข้อนี้มีความเป็นไปได้ยากที่จะแก้ไขเนื่องจากเป็นปัญหาของฝ่ายบริหารระดับสูง จึงหันไปมองปัญหาข้ออื่นๆ แทน

3.5.9 เครื่องทดสอบ A Tester ไม่มีผลผลิตขาย

เนื่องจากปัจจุบันเครื่องทดสอบรุ่นนี้ไม่มีขายแล้ว จึงกลับไปมองเรื่องของการวิเคราะห์ปัญหาอื่นๆ แทน

3.6.10 พนักงานลาออกบ่อย

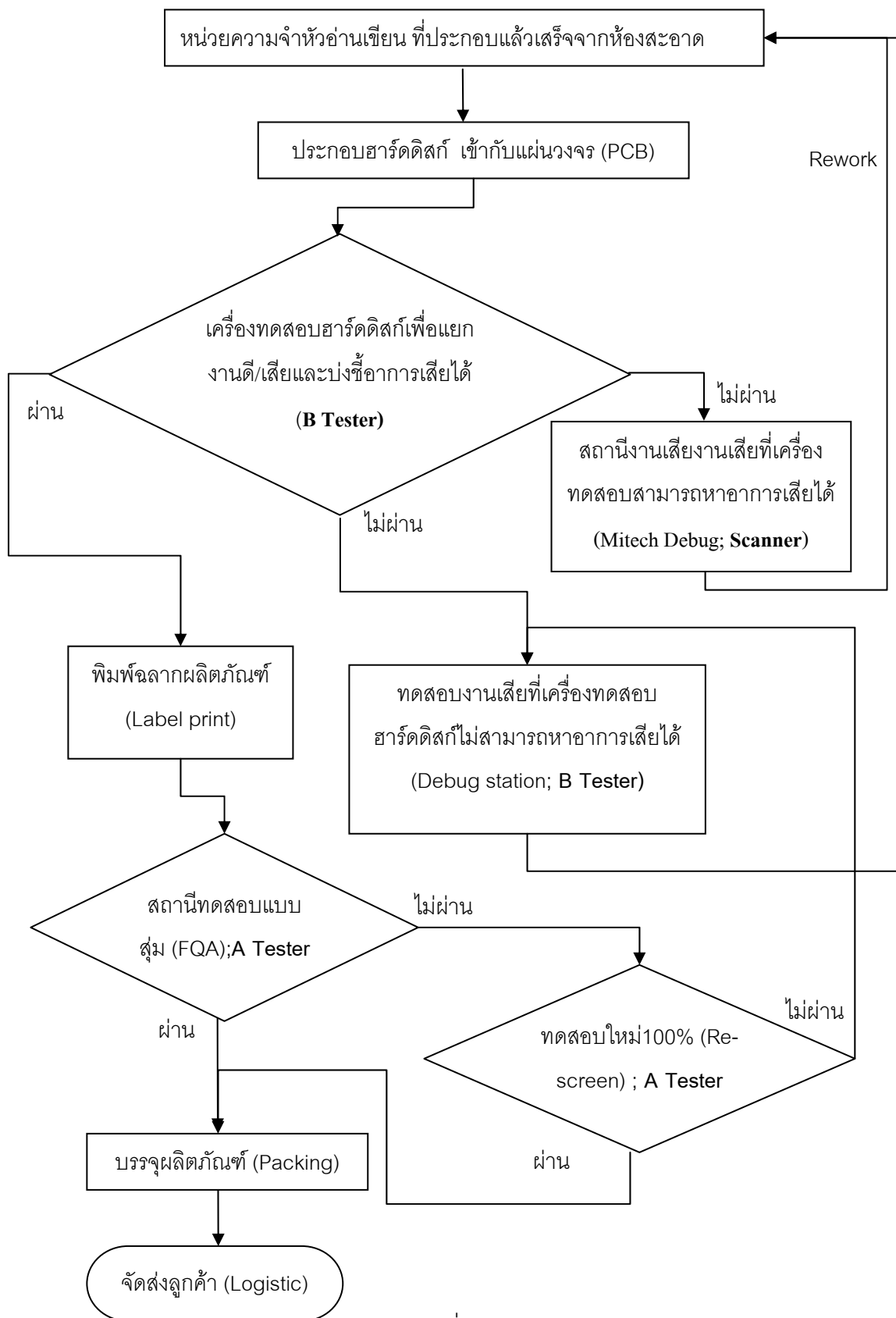
ปัญหาการลาออกของพนักงาน ทำให้บริษัทหรือโรงงานต้องแบกรับภาระในการรับแรงงานคนใหม่และภาระในการสอนงานใหม่ ซึ่งถือว่าเป็นภาระของบริษัทที่ต้องแบกรับต้นทุนโดยที่ยังไม่สามารถให้ผลผลิตกับทางบริษัท แต่ปัญหาข้อนี้เป็นปัญหาที่ทางฝ่ายบุคคลเป็นผู้ต้องหาทางแก้ไข

3.6.11 พนักงานทำงานผิดวิธีให้เกิดความผิดพลาดกับชิ้นงาน

การปฏิบัติงานที่ทำให้เกิดความผิดพลาดกับชิ้นงาน ซึ่งปัญหานี้มักเกิดจากพนักงานทำงานเป็นเวลานานและเกิดความเหนื่อยล้า จึงทำให้ทำงานผิดวิธีเนื่องจากขาดความระมัดระวัง และในบางสถานงานออกแบบการทำงานไม่ถูกต้อง ซึ่งปัญหานี้ทางวิศวกระบวนการผลิตและฝ่ายความปลอดภัยมีหน้าที่รับผิดชอบปรับปรุงแก้ไข

3.7 ปรับปรุงแก้ไขขั้นตอนการทำงาน

ขั้นตอนการไหลของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์หลังจากที่ได้ปรับปรุงขั้นตอนการทำงานโดยได้นำเครื่อง B Tester เข้ามาทดแทนการทำงานในส่วนการทดสอบเพื่อป้องกันความเสี่ยงในเครื่องทดสอบแบบ A Tester ดังภาพที่ 3-12



ภาพที่ 3-12

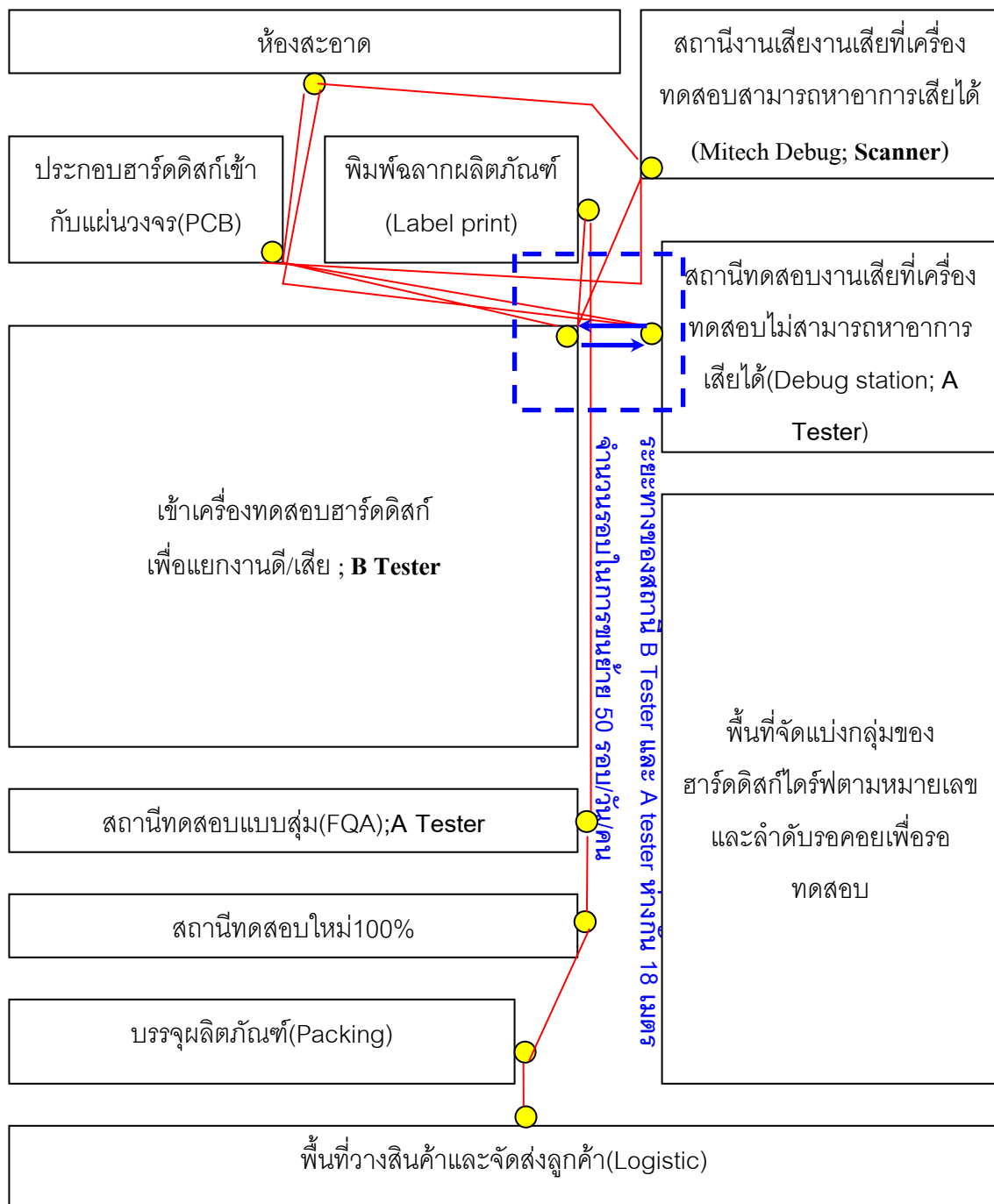
แผนภูมิการไหลโดยรวมในการผลิตฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ส่วนหลังห้องสะอาด
หลังจากปรับปรุงแก้ไขกระบวนการผลิต

จากภาพที่ 3-1 และ ภาพที่ 3-12 เมื่อเปรียบเทียบกันแล้วจะพบว่าเมื่อทดสอบ ฮาร์ดดิสก์เพื่อแยกงานดีและงานเสีย ที่สถานีงาน B Tester แล้วนั้น ในการปฏิบัติงานแบบเดิม ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ที่เสียจะถูกนำไปทดสอบที่เครื่องทดสอบฮาร์ดดิสก์ไม่สามารถหาอาการเสียได้ที่ สถานี A Tester แต่เมื่อทำการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานให้เครื่องทดสอบ B Tester สามารถทดสอบหาอาการเสียได้แล้วนั้น จะทำให้ไม่มีการขนย้ายฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ไปยังเครื่องทดสอบ A Tester เนื่องจากแขนกลของเครื่องทดสอบ B Tester จะหยิบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ไปทำการทดสอบต่อ ที่สถานีทดสอบหาอาการเสียของงานในเครื่อง B Tester ได้ในทันที

สาเหตุที่ทำให้ผู้ทำการวิจัยเปลี่ยนขั้นตอนกระบวนการทดสอบ เนื่องมาจากเหตุผลใน ส่วนของการวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือช่วย คือ ไดอะแกรมสายใย (String diagram) ที่นำมาใช้เป็น เครื่องมือช่วยวิเคราะห์ให้เห็นภาพจริงถึงเส้นทางที่น่าจะเกิดทับซ้อนหรือย้อนกลับไปมาว่าเกิดขึ้น จริงหรือไม่

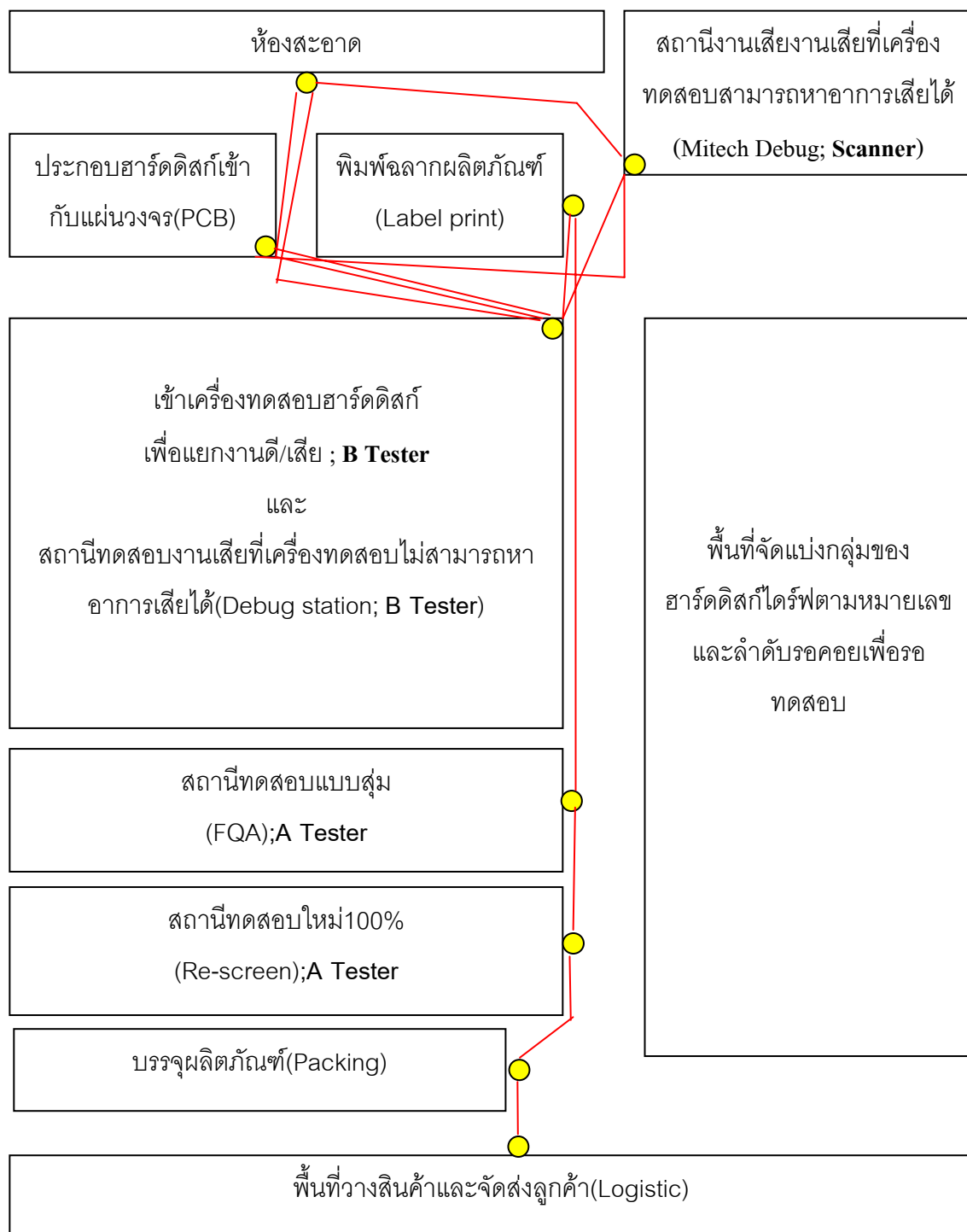
โดยจากภาพที่ 3-13 จะสังเกตเห็นว่าในระหว่างสถานีงานของเครื่องทดสอบ A Tester และเครื่องทดสอบ B Tester มีการขนย้ายงานกลับไปมาซึ่งทำให้ทราบว่ามีเส้นทางการ ทำงานที่ซ้ำซ้อนและสามารถแก้ไขกระบวนการผลิตได้เป็นจุดแรก ซึ่งสามารถทำให้ได้ผลหลังการ แก้ไขดังแสดงในภาพที่ 3-14

โดยจากภาพที่ 3-14 จะเห็นได้ว่าในระหว่างสถานีงานของเครื่องทดสอบ A Tester และเครื่องทดสอบ B Tester ก่อนการปรับปรุงมีการขนย้ายงานกลับไปกลับมาซึ่งทำให้ทราบว่ามี การทำงานที่ซ้ำซ้อนและสามารถแก้ไขกระบวนการผลิตได้เป็นจุดแรก ผลหลังการแก้ไขแล้ว สามารถลดกระบวนการที่ซ้ำซ้อนลงได้ 1 สถานีงานและยังทำให้มีทรัพยากรเพิ่มขึ้นในส่วน ของ สถานีทดสอบแบบสุ่ม (FQA) และสถานีทดสอบใหม่ 100 เปอร์เซนต์ (Re-screen) เนื่องจากสถานี งานทดสอบงานเสียที่เครื่องทดสอบไม่สามารถหาอาการเสียได้



ภาพที่ 3-13

ไดอะแกรมสายใย (String diagram) สำหรับการเคลื่อนที่และประมาณการแผนผังอย่างง่าย ก่อนทำการปรับปรุงแก้ไขกระบวนการผลิต



ภาพที่ 3-14

ไดอะแกรมสายใย (String diagram) สำหรับการเคลื่อนที่และประมาณการแผนผังอย่างง่าย
หลังจากทำการปรับปรุงแก้ไขกระบวนการผลิต

3.8 ข้อมูลหลังการแก้ไขขั้นตอนการผลิต

3.8.1 การใช้ประโยชน์ (Utilization)

จากข้อมูลที่เก็บมาดังแสดงในตารางที่ 3-1 คือ ข้อมูลก่อนการแก้ไข ซึ่งจากการวิเคราะห์ลักษณะของข้อมูลจะเห็นได้ว่าการใช้ประโยชน์ของ A Tester นั้นค่อนข้างใช้งานเต็มประสิทธิภาพ

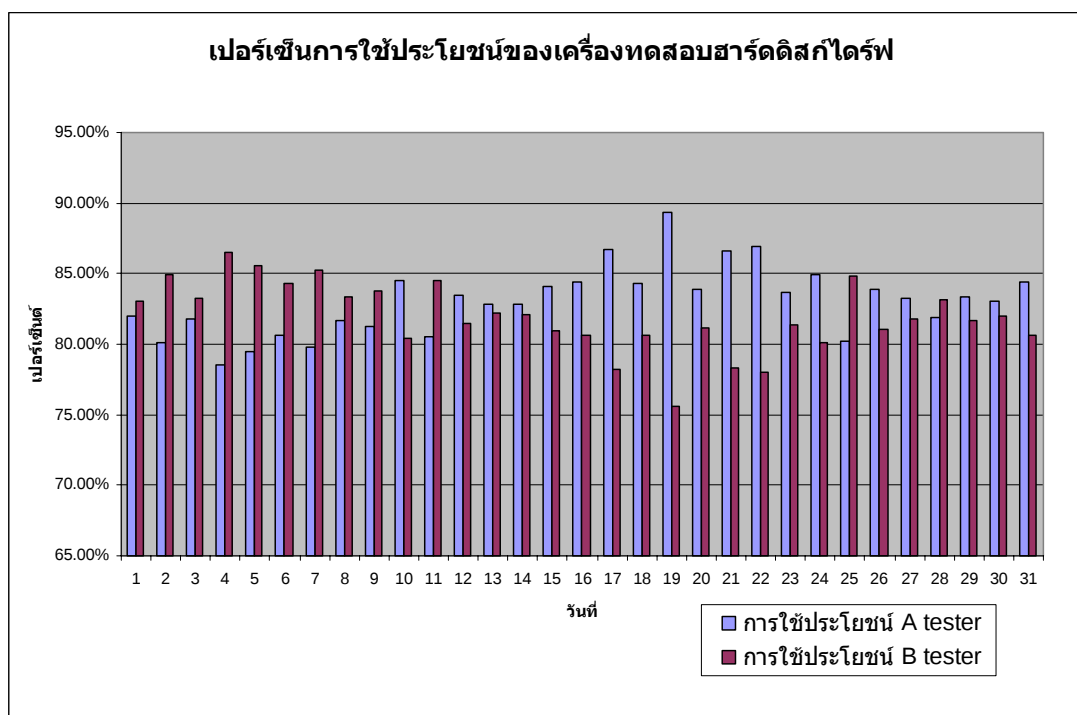
หลังจากทำการแก้ไขแล้วเก็บข้อมูลได้ดังตารางที่ 3-3 ซึ่งจะเห็นได้ว่าการใช้ประโยชน์ของเครื่องทดสอบ B Tester หลังจากถูกนำมาใช้ประโยชน์ทดแทน A Tester ในส่วนการทดสอบงานเสียแล้วนั้น ทำให้ B Tester มีเปอร์เซ็นต์การใช้ประโยชน์สูงกว่าขั้นตอนการทำงานแบบเดิม

ซึ่งสามารถแสดงข้อมูลการใช้ประโยชน์ (Utilization) ของเครื่องทดสอบ ของเครื่องทดสอบ A Tester และ B Tester ออกมาตามแผนภูมิภาพภาพที่ 3-15

ตารางที่ 3-3

ข้อมูลการใช้ประโยชน์ของเครื่องทดสอบฮาร์ดดิสก์กับผลิตภัณฑ์ AAA (เดือนตุลาคม 2551)

ชื่อผลิตภัณฑ์	วันที่	งานที่ถูกต้องสอบเสร็จ	การใช้ประโยชน์ A tester	การใช้ประโยชน์ B tester
AAA	1 ตุลาคม 2551	67765	81.96%	83.04%
	2 ตุลาคม 2551	81792	80.07%	84.93%
	3 ตุลาคม 2551	72363	81.76%	83.24%
	4 ตุลาคม 2551	89895	78.54%	86.46%
	5 ตุลาคม 2551	100445	79.45%	85.55%
	6 ตุลาคม 2551	93901	80.65%	84.35%
	7 ตุลาคม 2551	99139	79.79%	85.21%
	8 ตุลาคม 2551	85528	81.69%	83.31%
	9 ตุลาคม 2551	90603	81.25%	83.75%
	10 ตุลาคม 2551	83970	84.54%	80.46%
	11 ตุลาคม 2551	81091	80.50%	84.50%
	12 ตุลาคม 2551	84562	83.49%	81.51%
	13 ตุลาคม 2551	88691	82.84%	82.16%
	14 ตุลาคม 2551	85966	82.87%	82.13%
	15 ตุลาคม 2551	83335	84.07%	80.93%
	16 ตุลาคม 2551	75383	84.38%	80.62%
	17 ตุลาคม 2551	77410	86.77%	78.23%
	18 ตุลาคม 2551	75251	84.32%	80.68%
	19 ตุลาคม 2551	68279	89.37%	75.63%
	20 ตุลาคม 2551	79282	83.86%	81.14%
	21 ตุลาคม 2551	84399	86.66%	78.34%
	22 ตุลาคม 2551	94142	86.97%	78.03%
	23 ตุลาคม 2551	106062	83.68%	81.32%
	24 ตุลาคม 2551	82912	84.92%	80.08%
	25 ตุลาคม 2551	73307	80.21%	84.79%
	26 ตุลาคม 2551	68176	83.92%	81.08%
	27 ตุลาคม 2551	73542	83.25%	81.75%
	28 ตุลาคม 2551	74173	81.86%	83.14%
	29 ตุลาคม 2551	81711	83.37%	81.63%
	30 ตุลาคม 2551	79874	83.01%	81.99%
	31 ตุลาคม 2551	85013	84.39%	80.61%



ภาพที่ 3-15

แสดงข้อมูลการใช้ประโยชน์ของเครื่องทดสอบ (Utilization) ของเครื่องทดสอบ A Tester และ B Tester (เดือนตุลาคม 2551)

3.8.2 งานรอคอย (Work In Process)

จากข้อมูลแสดงดังตารางที่ 3-2 คือ ข้อมูลก่อนการแก้ไข ซึ่งสามารถวิเคราะห์ได้ว่างานที่รอคอยของเครื่องทดสอบ A Tester เป็นเปอร์เซ็นต์ที่ค่อนข้างสูงกว่าเครื่อง B Tester

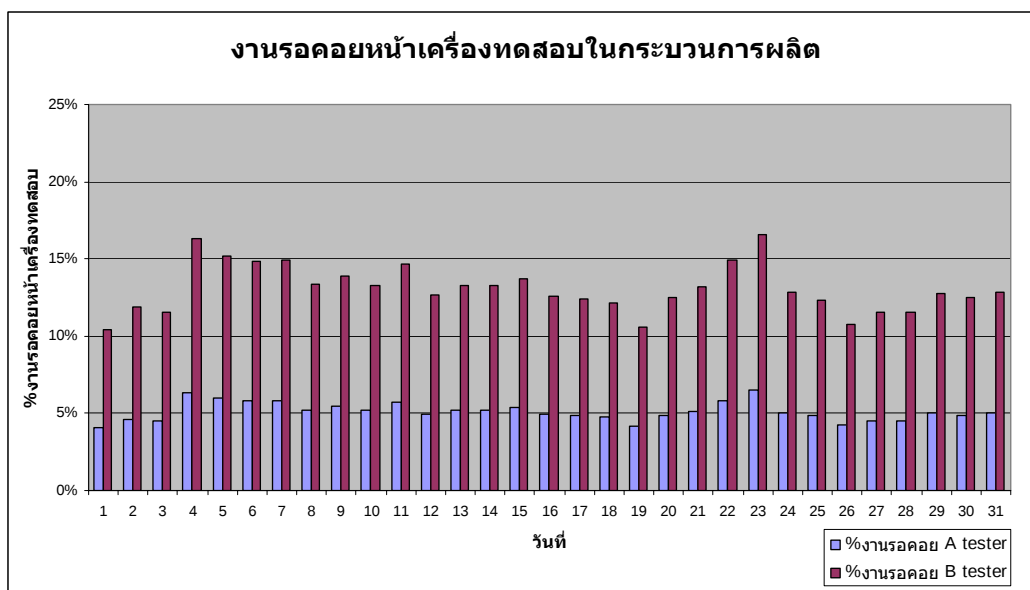
แต่หลังจากทำการแก้ไขปรับปรุงกระบวนการผลิตและเก็บข้อมูลดังตารางที่ 3-4 ซึ่งสามารถแก้ไขปัญหางานรอคอยของเครื่อง A Tester ได้จากการเพิ่มการใช้งานในส่วน of เครื่องทดสอบ B Tester โดยเพิ่มงานรอคอยที่เครื่อง B Tester และลดงานรอคอยที่เครื่อง A Tester การใช้เครื่อง B Tester ทดแทนการทำงานของเครื่อง A Tester ทำให้อัตราการใช้ประโยชน์ของเครื่อง B Tester เพิ่มขึ้น เนื่องจากมีงานรอคอยเข้ามาเพิ่ม ซึ่งสามารถช่วยปรับเรียบให้กับกระบวนการทำงานให้คล่องตัวขึ้นจากกระบวนการผลิตแบบเก่า ซึ่งในบางครั้งหยุดชะงักจากการไม่มีฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์สำหรับทดสอบงานเสียในเครื่อง B Tester นั้นเอง

และสามารถแสดงข้อมูลปัจจุบันของงานรอกคอยเข้าเครื่องทดสอบ A Tester และ B Tester หลังจากแก้ไขกระบวนการผลิตแล้วเสร็จ โดยให้ผลของงานรอกคอยในเครื่อง B Tester เพิ่มขึ้น และงานรอกคอยที่ A Tester ลดลง โดยแสดงออกมาเป็นแผนภูมิดังภาพที่ 3-16

ตารางที่ 3-4

ข้อมูลของจำนวนงานรอกคอยเข้าเครื่องทดสอบ A Tester และ B Tester (เดือน ตุลาคม 2551)

ชื่อผลิตภัณฑ์	วันที่	งานที่ถูกต้องเสร็จ	งานรอกคอย A tester	งานรอกคอย B tester	%งานรอกคอย A tester	%งานรอกคอย B tester
AAA	1 ตุลาคม 2551	67765	3286	29574	4%	10%
	2 ตุลาคม 2551	81792	3753	33781	5%	12%
	3 ตุลาคม 2551	72363	3666	32990	5%	12%
	4 ตุลาคม 2551	89895	5163	46463	6%	16%
	5 ตุลาคม 2551	100445	4821	43391	6%	15%
	6 ตุลาคม 2551	93901	4696	42266	6%	15%
	7 ตุลาคม 2551	99139	4721	42491	6%	15%
	8 ตุลาคม 2551	85528	4246	38216	5%	13%
	9 ตุลาคม 2551	90603	4408	39670	5%	14%
	10 ตุลาคม 2551	83970	4198	37783	5%	13%
	11 ตุลาคม 2551	81091	4643	41788	6%	15%
	12 ตุลาคม 2551	84562	4009	36082	5%	13%
	13 ตุลาคม 2551	88691	4194	37745	5%	13%
	14 ตุลาคม 2551	85966	4194	37745	5%	13%
	15 ตุลาคม 2551	83335	4355	39195	5%	14%
	16 ตุลาคม 2551	75383	3999	35991	5%	13%
	17 ตุลาคม 2551	77410	3941	35469	5%	12%
	18 ตุลาคม 2551	75251	3838	34543	5%	12%
	19 ตุลาคม 2551	68279	3347	30121	4%	11%
	20 ตุลาคม 2551	79282	3949	35537	5%	12%
	21 ตุลาคม 2551	84399	4174	37562	5%	13%
	22 ตุลาคม 2551	94142	4736	42624	6%	15%
	23 ตุลาคม 2551	106062	5247	47222	6%	17%
	24 ตุลาคม 2551	82912	4079	36711	5%	13%
	25 ตุลาคม 2551	73307	3910	35187	5%	12%
	26 ตุลาคม 2551	68176	3410	30686	4%	11%
	27 ตุลาคม 2551	73542	3645	32807	5%	12%
	28 ตุลาคม 2551	74173	3668	33008	5%	12%
	29 ตุลาคม 2551	81711	4051	36462	5%	13%
	30 ตุลาคม 2551	79874	3963	35664	5%	13%
	31 ตุลาคม 2551	85013	4066	36598	5%	13%



ภาพที่ 3-16

ข้อมูลงานรอกคอยเข้าเครื่องทดสอบ A Tester และ B Tester (เดือนตุลาคม 2551)

ซึ่งจากผลของข้อมูลหลังจากปรับปรุงแก้ไขกระบวนการทำงานแล้วนั้น สามารถสรุปผลตามตารางที่ 3-5 เพื่อง่ายต่อการวิเคราะห์และเปรียบเทียบผลการทดลองที่ได้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3-5

เปรียบเทียบข้อมูลก่อนปรับปรุงและหลังทำการปรับปรุงแก้ไขกระบวนการผลิต

ประโยชน์	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
1.การใช้ประโยชน์เครื่อง A tester	90.06%	83.05%
2.การใช้ประโยชน์เครื่อง B tester	69.60%	81.95%
3.งานรอกคอยที่เครื่อง A tester	29%	5%
4.งานรอกคอยที่เครื่อง B tester	4%	13%
5.จำนวนพนักงานที่ใช้สำหรับเคลื่อนย้ายงานเสีย	3	0
6.เวลาการขนย้ายที่ใช้สำหรับเคลื่อนย้ายงานเสียต่อวัน(ชม.)	2	0
7.ผลผลิตโดยเฉลี่ยในแต่ละวัน(হার্দดิสก์ไดรฟ์)	59,512	82,837
8.ประสิทธิภาพโดยเฉลี่ย	84.64%	90.65%

จากตารางจะเห็นได้ว่า ก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุงขั้นตอนการผลิตมีทั้งค่าที่มากขึ้นและค่าที่น้อยลง โดยสามารถอธิบายได้ ดังนี้

3.8.1 การใช้ประโยชน์เครื่อง A Tester

ก่อนทำการปรับปรุงมีค่า 90.06 เปอร์เซ็นต์ และหลังปรับปรุงมีค่า 83.05 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการใช้ประโยชน์ของเครื่องจักร A Tester มีค่าที่ลดลง แสดงให้เห็นว่าเครื่องจักรทำงานอยู่ในระดับที่เหมาะสมขึ้นเนื่องจากว่ามีเปอร์เซ็นต์เพื่อสำหรับกรณีเครื่องจักรมีเหตุที่ทำให้ไม่สามารถใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพในกรณีฉุกเฉินได้ เช่น ความผิดพลาดในการทำงานของเครื่องจักร หรือ ความผิดพลาดในการทำงานของช่องใส่ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์

3.8.2 การใช้ประโยชน์เครื่อง B Tester

ก่อนทำการปรับปรุงมีค่า 69.60 เปอร์เซ็นต์ และหลังปรับปรุงมีค่า 81.95 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการใช้ประโยชน์ของเครื่องจักร B Tester มีค่าที่เพิ่มขึ้น แสดงให้เห็นว่าเครื่องจักรทำงานอยู่ในระดับที่เหมาะสมขึ้น ไม่มีการรอคอยของงานในปริมาณที่มากเกินไป มีการใช้ประโยชน์ของเครื่องจักรที่คุ้มค่ามากขึ้น และจะเห็นได้ว่ามีเปอร์เซ็นต์เพื่อสำหรับกรณีเครื่องจักรมีเหตุที่ทำให้ไม่สามารถใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพในกรณีฉุกเฉินได้ เช่น ความผิดพลาดในการทำงานของเครื่องจักร หรือ ความผิดพลาดในการทำงานของช่องใส่ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์

3.8.3 งานรอกอยที่เครื่อง A Tester

ก่อนทำการปรับปรุงมีค่า 29 เปอร์เซ็นต์ และหลังปรับปรุงมีค่า 5 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งทำให้มีการวางรอกอยขึ้นงานในพื้นที่ของกระบวนการผลิตน้อยลง เพิ่มความสะดวกในการทำงานให้กับพนักงานมากขึ้น และสามารถทดสอบชิ้นงานได้ต่อเนื่องมากยิ่งขึ้นหรือเป็นการพยายามปรับเรียบการผลิตในสายการผลิต ลดความเร่งรีบของพนักงานในการนำเข้า/ออกของชิ้นงานอันเป็นสาเหตุให้เกิดความผิดพลาดในการทำงาน ลดต้นทุนบัญชีทางอุตสาหกรรมอันเนื่องมาจากการรอกอย และลดความเสี่ยงที่เกิดอุบัติเหตุจากชิ้นงานที่รอกอยการทดสอบที่วางเต็มพื้นที่

3.8.4 งานรอกอยที่เครื่อง B Tester

ก่อนทำการปรับปรุงมีค่า 4 เปอร์เซ็นต์ และหลังปรับปรุงมีค่า 13 เปอร์เซ็นต์ ทำให้มีชิ้นงานเข้าทดสอบที่ต่อเนื่อง ลดการรอกอยชิ้นงานที่จะทดสอบ เนื่องจากแผนกทำงานเร็วกว่าการใช้พนักงานคนหยิบชิ้นงานเข้าและหยิบชิ้นงานออก และทำให้เปอร์เซ็นต์ของการใช้ประโยชน์เครื่องทดสอบสูงขึ้นอีกด้วย

3.8.5 จำนวนพนักงานที่ใช้สำหรับเคลื่อนย้ายงานเสีย

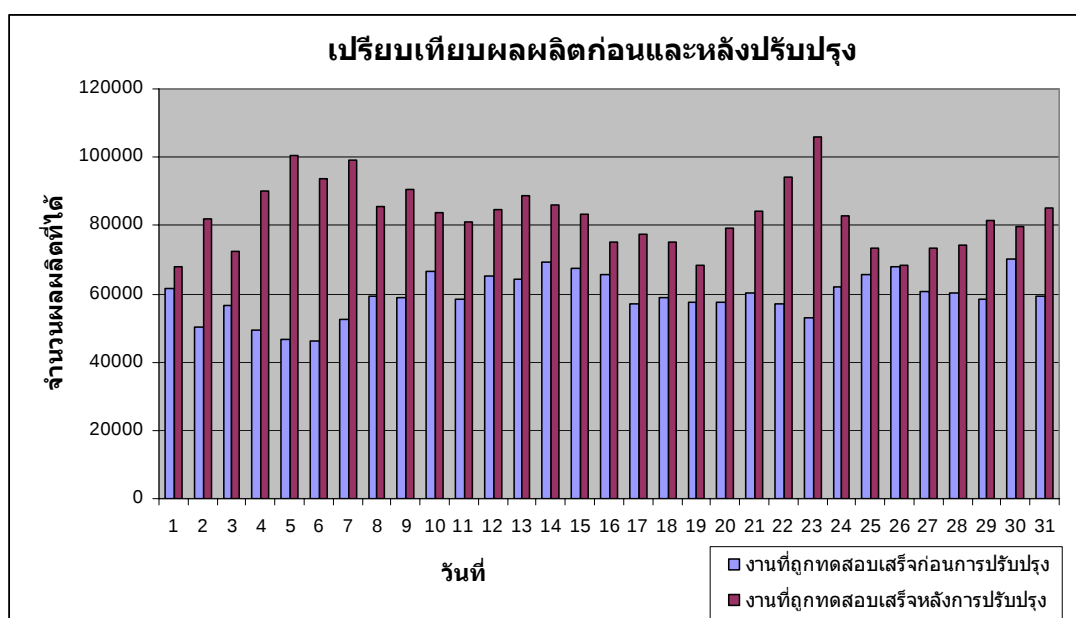
ก่อนทำการปรับปรุงมีพนักงานทำงานในส่วนของการเคลื่อนย้ายงานเสีย 3 คน และหลังปรับปรุงมีพนักงานทำงานในส่วนของการเคลื่อนย้ายงานเสีย 0 คน ซึ่งสามารถลดค่าแรงงานลงได้ 165 บาทต่อวันต่อคน

3.8.6 เวลาการขนย้ายที่ใช้สำหรับเคลื่อนย้ายงานเสียต่อวัน (ชม.)

ก่อนทำการปรับปรุงใช้เวลาการขนย้ายที่ใช้สำหรับเคลื่อนย้ายงานเสียต่อวันเท่ากับ 2 ชม. และหลังปรับปรุงลดเวลาลงได้ 2 ชม. ซึ่งทำให้ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์สามารถส่งถึงมือลูกค้าได้เร็วขึ้น 2 ชม. โดยประมาณ

3.8.7 เปรียบเทียบจำนวนผลผลิตก่อนและหลังการปรับปรุง

เปรียบเทียบผลผลิตโดยเฉลี่ยก่อนการปรับปรุงสายการผลิตและหลังการปรับปรุงสายการผลิต แสดงให้เห็นว่าหลังการปรับปรุงสามารถเพิ่มผลผลิตได้ 23,000 ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ต่อวัน หรือคิดเป็น 39 เปอร์เซ็นต์โดยเฉลี่ย ซึ่งสามารถแสดงได้ดังแผนภูมิภาพที่ 3-17



ภาพที่ 3-17

ข้อมูลเปรียบเทียบจำนวนผลผลิตก่อนและหลังการปรับปรุง

3.8.8 เปรียบเทียบประสิทธิภาพก่อนและหลังการปรับปรุง

จากข้อมูลแสดงตามตารางที่ 3-1 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยก่อนการปรับปรุงสายการผลิตและหลังการปรับปรุงสายการผลิต แสดงให้เห็นว่าหลังการปรับปรุงสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของโรงงานได้ 6 เปอร์เซ็นต์โดยเฉลี่ย แสดงให้เห็นถึงการปรับปรุงและใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในโรงงานให้คุ้มค่ามากขึ้น