บทที่ 4

การทดสอบระบบการติดตามกิจกรรมการผลิต

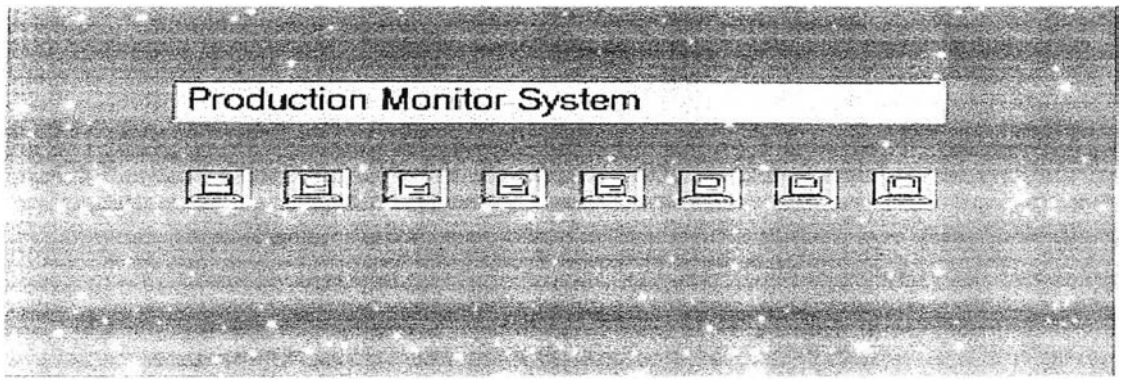
การทดสอบระบบการติดตามกิจกรรมการผลิตได้มีการทดสอบ Model ทั้ง 3 จุดการทำงาน โดยสมมุติให้จุดการทำงานตาม

1. Die Attach
2. Wire Bonding
3. Inspection

4.1 การทดสอบ Application Program

ก่อนที่จะติดตั้งระบบดังกล่าว ได้มีการทดสอบป้อนข้อมูลเพื่อสร้างฐาน ข้อมูลดังต่อไปนี้

4.1.1 การเข้าสู่โหมด Initiation เพื่อกำหนด Parameters ต่าง ๆ ให้กับระบบฐานข้อมูล แสดงดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 แสดงการเข้าสู่โหมด Initiation

4.1.1.1 กำหนดจุดการทำงานต่าง ๆ โดยต้องกำหนด

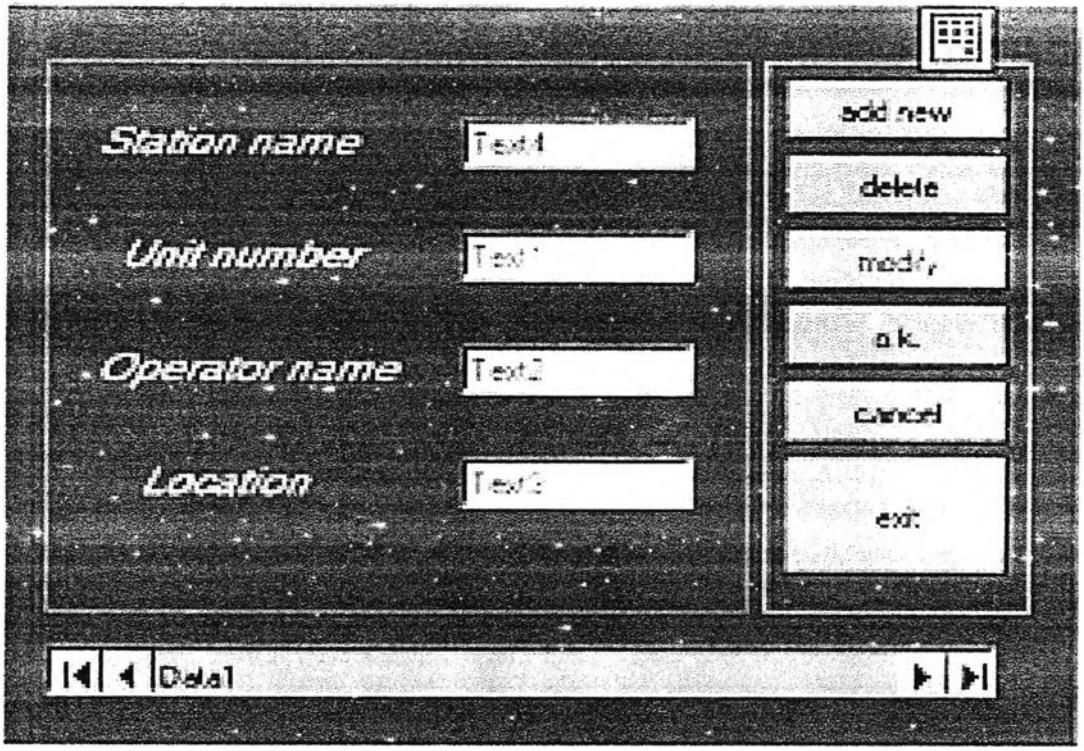
ก. Station Name :-

ข. Unit Name :-

ค. Operator Name :-

ง. Location :-

4.1.2 การใช้ปุ่มควบคุมการทำงาน แสดงดังรูปที่ 4.2 ได้แก่



รูปที่ 4.2 แสดงการเข้าสู่หน้าจอการทำงาน

ก. Add New : ใช้ในกรณีที่จะมีการเพิ่มเติมจุดทำงานใหม่ๆ

ข. Delete :ใช้ในกรณียกเลิกข้อมูลที่จุดการทำงานนั้นๆ เพื่อให้ออกจากระบบ ฐานข้อมูล

ค. Modified :ใช้ในการแก้ไข / เปลี่ยนแปลงข้อมูลใน Record นั้นๆ

ง. O.K. :ใช้ในการบันทึก Record นั้นๆในฐานข้อมูล

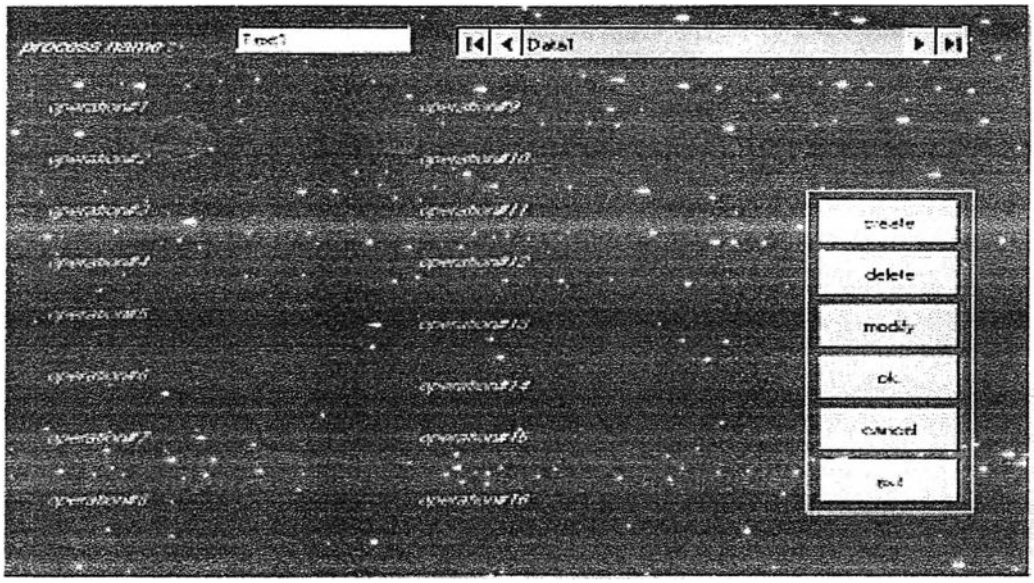
จ. Cancel :ใช้ในการยกเลิกกรณียังมีการทำงานอยู่

ฉ. Exit : ใช้ในการออกจากระบบ

<u>ผลจากการทดสอบ</u>

ข้อมูลได้มีการบันทึก ลบ แก้ไข จัดเก็บ ได้ตามวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ได้อย่างครบถ้วน

4.1.3 กำหนดขบวนการผลิต แสดงดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 แสดงการกำหนดขบวนการผลิต

Process Name :-

Operation #1 :- (ค่าก็คือ Station Name)

Operation # 2 :-

Operation # 3 :-

"

"

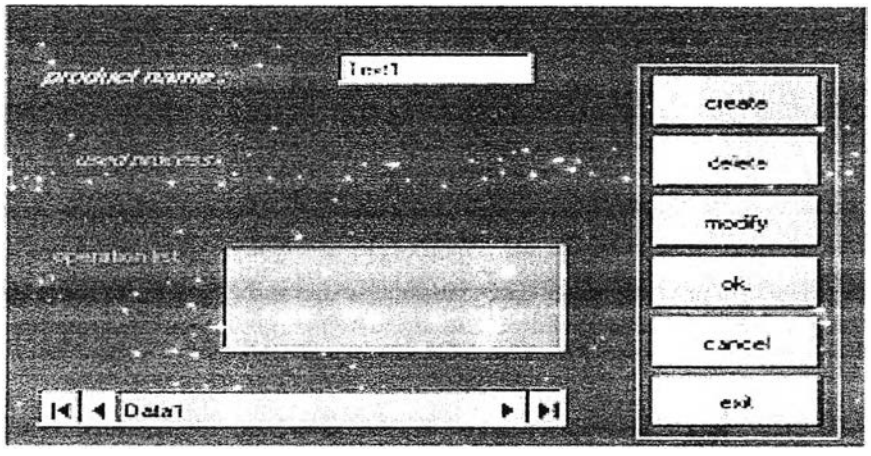
"

Operation # 7 :-

ซึ่งจะเป็นการกำหนดขั้นตอนในการผลิตของขบวนการผลิตต่าง ๆ ว่า ประกอบไปด้วยขั้นตอนการผลิตอะไรบ้าง เรียงตามลำดับการทำงาน นอกจากนั้นแล้วยังมีปุ่ม Create, Delete, OK, Cancel, Exit ใช้ในการควบคุมการสร้างข้อมูลเช่นกัน

<u>ผลจากการทดสอบ</u> ข้อมูลได้มีการบันทึก ลบ แก้ไข ดัดแปลง จัดเก็บได้ตาม วัตถุประสงค์ต่าง ๆ ได้ครบถ้วน

4.1.4 กำหนดความสัมพันธ์ของการผลิตระหว่างชื่อผลิตภัณฑ์กับขบวนการผลิต แสดงดังรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.4 แสดงการกำหนดชื่อผลิตภัณฑ์

Product Name :-

Process Name :-

Operation List

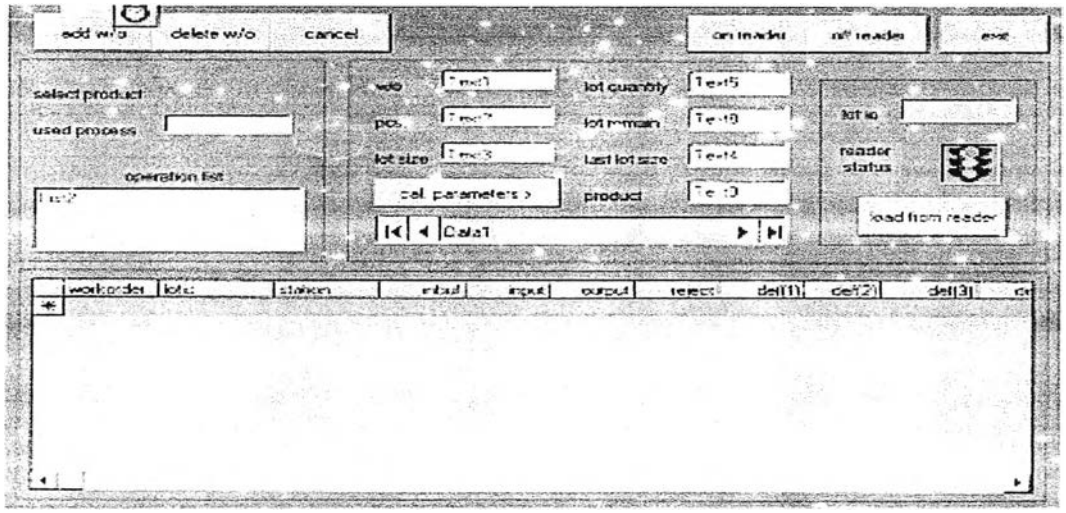
1...

2...

3...

เป็นการกำหนดว่าชื่อผลิตภัณฑ์ที่จะผลิตนั้นใช้ขั้นตอนอะไรในการผลิต นอกจากนั้นแล้วยังมี List รายละเอียดของขั้นตอนการผลิตแสดงออกให้ดู เพื่อเป็นการ ตรวจสอบจากผู้ใช้ผลการทดสอบ สามารถกำหนดรายการต่างๆได้อย่างครบถ้วน

4.1.5 กำหนดคำสั่งการผลิต (Work Order) แสดงดังรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 แสดงการกำหนดคำสั่งการผลิต (Work Order)

Select Product ชื่อผลิตภัณฑ์ที่จะทำการผลิต

Work Order หมายเลขคำสั่งการผลิตซึ่งจะซ้ำกันไม่ได้

Pcs. ปริมาณการผลิตทั้งหมด

Lot Size ขนาดของล็อทของชิ้นงานที่จะต้องเคลื่อนไปพร้อมๆกันในแต่ละจุดการทำงาน

Cal Parameter ปุ่มที่ใช้ในการคำนวนค่าดังต่อไปนี้ หลังจากมีการบรรจุข้อมูลข้างบนได้ครบ

Lot Quantity จำนวนล็อททั้งหมด

Lot Remain จำนวนล็อทที่เหลือหลังจากมีการ Assign ID Tag ในแต่ละล็อทของชิ้นงาน

Last Lot Size ขนาดของล็อทสุดท้าย

Add Work Order ปุ่มที่ใช้ในการเปิดคำสั่งผลิตใหม่

Delete Work Order ปุ่มที่ใช้ในการยกเลิกคำสั่งการผลิตที่เคยสร้างไว้แล้ว

Cancel ปุ่มยกเลิกข้อมูลที่กำลังทำการบันทึกอยู่

On Reader ปุ่มเปิดการทำงานของเครื่องอ่านรหัส RFID เพื่อการกำหนด ID Tag ในแต่ละล็อทชิ้นงาน

Off Reader ปุ่มปิดการทำงานของเครื่องอ่าน รหัส RFID ID Tag

Load from Reader ปุ่มนี้ใช้ในการ Load ID Tag และข้อมูลต่าง ๆ จากข้างบนเข้าสู่ Personal Computer พร้อมทั้งมีการสร้างโครงสร้างฐานข้อมูลของล็อทงานนั้น โดยจะมีการแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

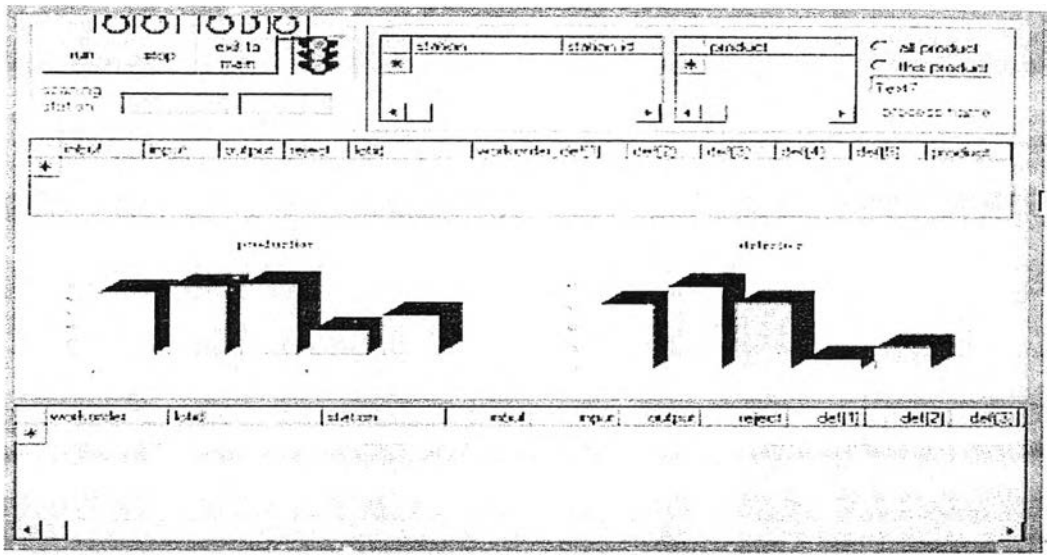
Work Order	Lot ID	Station	Inbuf	Input	Output	Reject	Def (1)		def (5)

รายละเอียดของ Field ที่สร้างขึ้นมีดังนี้

Work Order	หมายเลขคำสั่งผลิตที่กำหนดแล้วตั้งแต่ต้น
Lot ID	โค้ดที่อ่านเข้ามาผ่านเครื่องอ่านเป็น Unique Number
Station	ชื่อของจุดการทำงาน
Inbuf	จำนวนของชิ้นงานที่รอเข้าสู่การผลิตในจุดนั้นๆ
Input	จำนวนของชิ้นงานที่เข้าสู่การผลิตในจุดนั้นๆ
Output	จำนวนของชิ้นงานที่ออกจากการผลิตในจุดนั้นๆ
Reject	จำนวนของเสียที่เกิดขึ้น
Def (1)	อาการต่อจำนวนของเสียที่เกิดขึ้น

ผลการทดสอบ ปุ่มการทำงานต่าง ๆ ได้มีการกระทำตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ มีการบันทึก ลบ แก้ไข จัดเก็บตามวัตถุประสงค์ครบสมบูรณ์ การติดต่อระหว่าง Personal Compute กับ Reader มีการติดต่อกันได้อย่างสมบูรณ์ ข้อมูลมีการเคลื่อนย้ายไปมาได้อย่างถูกต้อง การเปิดและการปิดเครื่องอ่าน มีการควบคุม จากการสั่งการของ Personal Computer ได้อย่างสมบูรณ์

4.1.5 เข้าสู่โหมดการ Run แสดง ดังรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.6 แสดงหน้าจอการประมวลผล

4. 1.6.1 ขั้นตอนการผลิต (Process) ที่มีกิจกรรมการติดตาม คำสั่งจะดำเนินการดังนี้

Current Process : _____

Operation List :

Operation #1
Operation #2
"
"

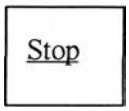
เราสามารถเลือกขั้นตอนจากการกดปุ่ม ก็ จะมีการกระทำตามขั้นตอน ของขบวนการผลิตที่ได้ต้องขึ้นมา แล้วใช้เม้าส์คลิกตัวที่ต้องการ ใน Operation List จะแสดงขั้นตอนการผลิตให้ดู เพื่อเป็นการตรวจทานอีกครั้งหนึ่ง

ผลการทดสอบ ข้อมูลมีการแสดงและจัดเก็บตามความต้องการได้อย่างครบถ้วน

4.1.6.2 Run จะมีปุ่มควบคุมการทำงานดังต่อไปนี้

ก.

เพื่อต้องการให้ระบบเริ่มต้นการทำงาน

ข. 

เพื่อหยุดระบบการทำงาน

ค. Process Name ชื่อขบวนการผลิตที่เรากำหนดใน 3.1

ง. Product รายชื่อของผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิตภายใต้ Process Name (3)

จ. Option เพื่อต้องการดูผลิตภัณฑ์ทั้งหมดหรือเพียงผลิตภัณฑ์เดียว

ฉ. Station รายละเอียดที่แสดงถึงขั้นตอนการผลิตตามที่ได้เลือก

ช. Scanning แสดงการสแกนของ Personal Computer เพื่อไปรอรับข้อมูลในแต่ละ Station

ซ. รายละเอียดของล็อทชิ้นงานได้แก่

Input	Output	Reject	Lot ID	Work Order	Def 1	Def 2	Def 3	..	.product

เป็นรายละเอียดของล็อทงานในจุดการทำงานที่มีสัญญลักษ์ * ปรากฏอยู่ของ Station, Product เมื่อมีการเคลื่อนสัญญลักษ์ * ไปที่จุดการทำงานต่าง ๆ รายละเอียดข้างบน ก็จะเปลี่ยนแปลงตาม ซึ่งจะแสดงถึงรายละเอียดของล็อทงานที่ค้างอยู่ในจุดการทำงาน นั้น ๆ

ฌ. กราฟแท่ง แสดงถึงสภาวะการผลิต พร้อมทั้งรายละเอียดปริมาณของเสีย

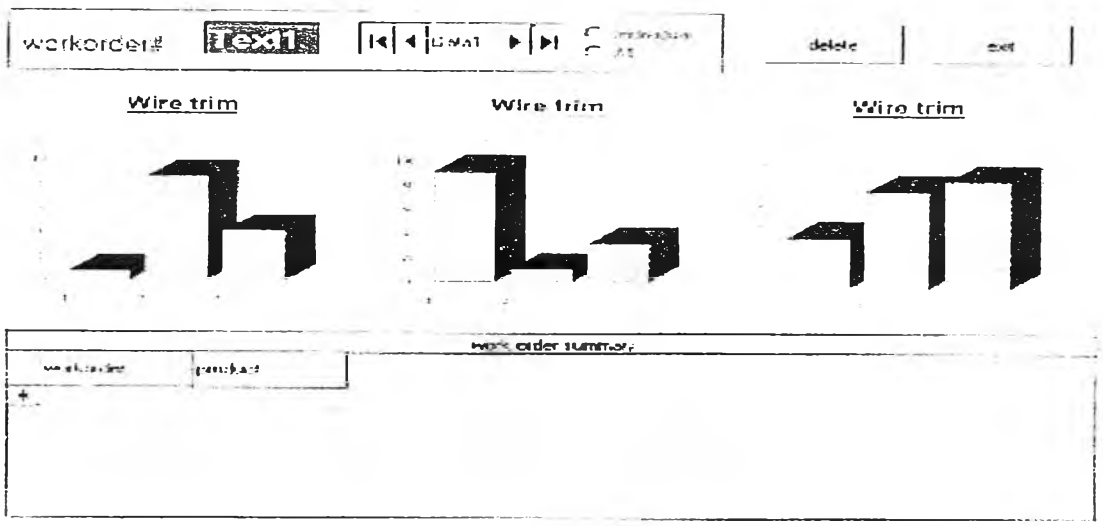
ญ. รายละเอียดที่แสดงถึงการเคลื่อนย้ายงานในแต่ละ Station

Work Order	Lot ID	Station	Inbuf	Input	Output	Reject	Def (1)		Def (5)

ในสภาวะ Run นี้Single Shift Key Unit จะมีการติดต่อกับ Personal Computer ตลอดเวลาเมื่อล็อทชิ้นงานได้รับการอ่านจากReader Inของจุดการทำงาน Read In ก็จะอ่านหมายเลข IDCodeเข้ามาพร้อมทั้งส่งหมายเลขเครื่องไปสู่ Personal Computer เมื่อ Personal Computer รับข้อมูลเข้ามาก็จะทำการประมวณผลว่า หมายเลขIDCodeที่เข้ามานั้นเป็นของชิ้นงานล็อทไหน อ่านจากเครื่องอ่านหมายเลขอะไรก็จะรู้ว่ามาจากจุดการทำงานใด Personal Computer จะวิเคราะห์ว่าล็อทชิ้นงานนั้นอยู่ที่Inbuf ของจุดการทำงานนั้น หรือไม่ ถ้าไม่ก็จะแจ้งกลับไปที่ Single Shift Key Unit ว่าล็อทนั้นไม่ถูกต้อง แต่ถ้าถูกต้อง รายละเอียดของล็อทชิ้นงานนั้น ก็จะมีการเคลื่อนย้ายมาที่จุด Input ของจุดการทำงานนั้น ๆ เมื่อมีการอ่านที่ Reader Out ข้อมูลที่ส่งกลับจะประกอบด้วย ID Code , หมายเลขเครื่อง, จำนวนของเสีย, รายละเอียดของเสีย เป็นต้น Personal Computer จะรับข้อมูลเหล่านี้แล้ว จะทำการประมวลผลปรับปรุงข้อมูล อีกทั้งเคลื่อนย้ายรายละเอียด ข้อมูล ไปยังจุด Inbuf ของจุดการทำงานถัดไปตามรายละเอียดของขั้นตอนนั้น ๆ

4.1.7 เข้าสู่โหมดของรายงานการปิด Work Order

โหมดนี้ จะเก็บรายละเอียดของข้อมูลในแต่ละ WorkOrder ที่ไหลผ่านในแต่ละขั้นตอนของการประกอบ หมายถึงในแต่ละ Station ที่มีการกำหนดไว้ตามชนิดของขั้นตอนนั่นเอง โดยจะ มีปุ่มให้เลือก 2 ลักษณะแสดงดังรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.7 แสดงโหมดของรายงานการปิด Work Order

4.1.7.1 Individual เมื่อมีการเลือกปุ่มนี้ กราฟที่แสดงในแต่ละจุดการทำงาน จะแสดงเฉพาะ Work Order ที่ได้มีการเลือกใช้เท่านั้น ซึ่งสามารถเลื่อนขึ้นหรือลงได้จาก Tab ของข้อมูล

4.1.7.2 All เมื่อมีการเลือกปุ่มนี้ กราฟจะแสดงข้อมูลของ Work Order ทั้งหมดที่ถูกปิดมาแล้วว่า ในแต่ละสเตชั่นในการผลิตที่ผ่านมา มีค่า Input , Output , Reject อยู่เท่าไหร่

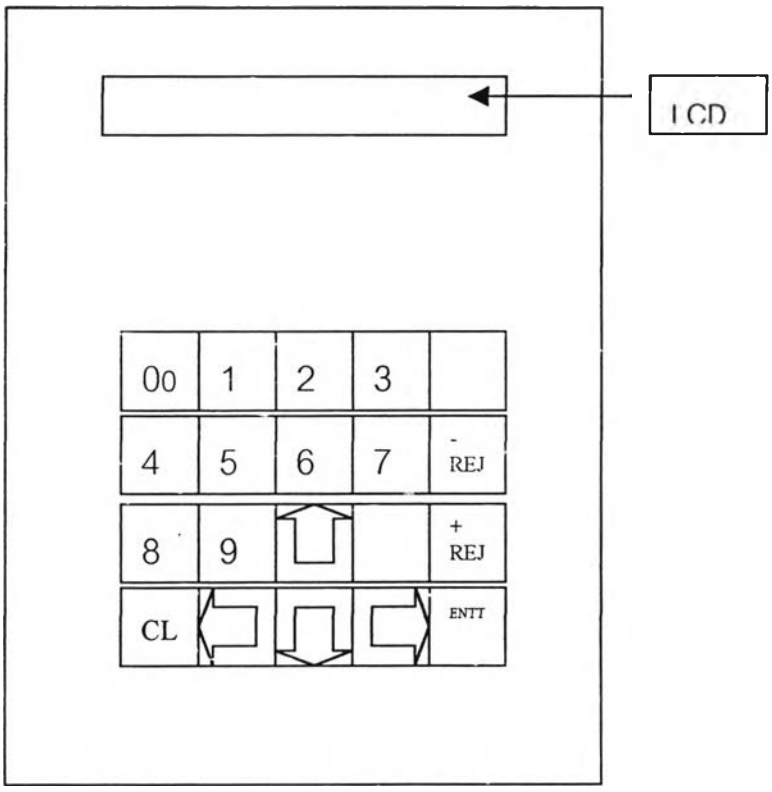
Delete	ปุ่มนี้จะทำหน้าที่ใช้ในการลบข้อมูลใน Work Order นั้นออกจากฐานข้อมูล
Exit	ปุ่มนี้จะทำหน้าที่ออกจากเมนูของการรายงานการปิดออเดอร์ เพื่อกลับสู่เมนูหลัก

กราฟที่แสดงใน Report Mode จะเป็นกราฟแท่งที่ประกอบด้วย แท่งInput แท่งOutput และแท่งReject ในแต่ละกราฟ จำนวนกราฟที่แสดงออกมานั้น จะเป็นจำนวนStationทั้งหมดที่อยู่ในขบวนการผลิต

ผลจากการทดสอบ ข้อมูลสามารถมีการบันทึกเคลื่อนย้ายจากขบวนการผลิตมาสู่ฐานข้อมูล ที่เก็บสำหรับการปิดออเดอร์ได้เป็นอย่างดี เมื่อออเดอร์นั้นได้เสร็จสิ้นการผลิต มีการลบข้อมูลออกได้ อย่างถูกต้องสมบูรณ์

4.2 การทดสอบ Single Shift Key และระบบการติดต่อ รับ-ส่ง ข้อมูลกับ Personal Computer

Single Shift Key Unit จะประกอบด้วยปุ่มต่าง ๆ ดังรูปที่ 4.8



รูปที่ 4.8 แสดง Single Shift Key Unit

ปุ่ม 0 - 9 แสดงหมายเลขเมื่อมีการป้อนข้อมูลเข้าไป

หัวลูกศร แสดงการเคลื่อนที่ของแถบสว่างไปทางด้านบน ด้านล่าง ด้านซ้าย และด้านขวาตามความต้องการ

- REJ ทำการลดจำนวนของเสียลงจากตัวเลขปัจจุบันลง 1 จำนวน

+ REJ ทำการเพิ่มจำนวนของเสีย 1 ตัวจากจำนวนปัจจุบัน

ENT ทำการบันทึกข้อมูลลงไปหรือ EXECUTE คำสั่งนั้นๆ

จอ LCD จะแสดงข้อมูลต่างๆในแต่ละโหมดการทำงาน

CL ทำการลบข้อมู,ที่แสดงจากจอ LCD

การทดสอบการทำงานของอุปกรณ์มีการกระทำดังต่อไปนี้

4.2.1 เปิดสวิทช์ระบบ จอ LCD ก็จะแสดงชื่อ TN Co.,Ltd.

4.2.2 เมื่อกดปุ่มใดๆ ก็จะเข้าสู่โหมดของการทำงาน ซึ่งประกอบด้วย

4.2.2.1 Configulation

4.2.2.2 I.D. Number

4.2.2.3 Input

4.2.2.4 Output

4.2.2.5 Reject

4.2.2.6 Defect type 1

4.2.2.7 " " 2

4.2.2.8 " " 3

4.2.2.9 " " 4

4.2.2.10 Personal Computer ⟶ Station (เข้าสู่ระบบการติดต่อกับคอมพิวเตอร์)

4.2.3 ในโหมด Configulation นั้น เราสามารถกำหนดสถานภาพของ Single Shift Key ประกอบด้วย

4.2.3.1 Station Number ซึ่งก็คือหมายเลขของจุดการทำงาน หมายเลขนี้จะต้องสัมพันธ์กับหมายเลขที่มีการกำหนดใน Personal Computer ในส่วนของการ Initiation

4.2.3.2 Passward เราสามารถกำหนดหมายเลข Passward เข้ามาใหม่ได้ ซึ่งจะเป็นการป้องกันบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องเข้ามาสู่ระบบการทำงาน

4.2.3.3 EDIT เป็นการยินยอมว่าจะได้มีการแก้ไขตัวเลขได้ใน Single Shift Key

4.2.3.4 Exit ออกจาก Configulation Mode4.2.4 I.D.Number Mode ข้อมูลที่แสดงขึ้นจะเป็นรหัส I.D. ที่ระบบได้ถูกอ่านมาจาก Reader # 1 และรหัสนี้ได้มีการตรวจสอบจากฐานข้อมูลที่มีอยู่ใน Personal Computer ว่ามีข้อมูลอยู่ในฐานข้อมูลจริง

4.2.5 Input เป็นข้อมูลของจำนวนชิ้นงานเข้าสู่จุดการทำงานนั้น เป็นการส่งข้อมูลเข้ามาจาก Personal Computer หลังจากตรวจสอบแล้วว่า Lot I.D. ที่ Single Shift Key Unit ส่งเข้ามาให้ว่าถูกต้อง

4.2.6 Output เป็นการคำนวณของ Single Shift Key Unit หลังจากที่เราได้มีการป้อนข้อมูล Reject เข้าสู่ระบบโดย Output Input Reject

4.2.7 Reject เป็นจำนวนข้อเสียที่เกิดขึ้นจากการทำงาน หรือการตรวจสอบในจุดการทำงานนั้น ๆ การป้อนข้อมูลของเสียจากการกดปุ่ม +REJ เมื่อพบของเสียเกิดขึ้น และ Single Shift Key จะถามอาการของเสียนั้น ซึ่งของเสีย 1 ตัวอาจจะมีหลายอาการ ทำนองเดียวกันเมื่อมีการแก้ไขในตัวของเสียที่ตัวใด สามารถทำได้โดยการกด - REJ เมื่อเป็นการลดของเสียตัวนั้นออกไปจากฐานข้อมูล

4.2.8 Defect type 1 - 5 จะเป็นข้อมูลสรุปของอาการของเสียในแต่ละชนิดของ Lot I.D. นั้น ๆ

4.2.9 Personal Computer Station เป็นการเปิดระบบการติดต่อสื่อสารระหว่าง Single Shift Key Unit กับ Personal Computer โดยการรับข้อมูลจะมาจาก Reader # 1 และ Reader # 2 ในการรับรหัส RFID ซึ่งเป็น Unique Number และเป็น Primary Index Key ที่ใช้ในการค้นหาข้อมูลในระบบ Database

<u>ผลการทดสอบ</u>

ระบบ Single Shift Key Unit สามารถทำงานตามวัตถุประสงค์ได้อย่างครบถ้วน สามารถตรวจสอบได้จากชุด Demo kit ที่นำส่งพร้อมมานี้

<u>สาธิตการทำงานของระบบการติดตามกิจกรรมการผลิตด้วยอุปกรณ์ระบุรหัสด้วยคลื่นวิทยุ</u>

<u>เอกสารที่ต้องเตรียม</u>

1. ชื่อทั้งหมดของสถานี หรือจุดทำงานที่ต้องกำหนด ตั้งชื่อและกำหนดหมายเลข ซึ่งไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ในระหว่างการผลิต
2. ชื่อของกระบวนการผลิต (process) และรายละเอียดของการผลิตนี้น ประกอบไปด้วยจุดการทำงานใดบ้าง
3. ชื่อของผลิตภัณฑ์ที่จะทำการผลิต พร้อมทั้งระบุผลิตภัณฑ์นี้นผลิตจากกระบวนการผลิตอะไร

ในการสาธิตของแบบจำลองนั้นจะประกอบด้วยจุดการทำงาน (station) 3 จุด ชื่อว่า

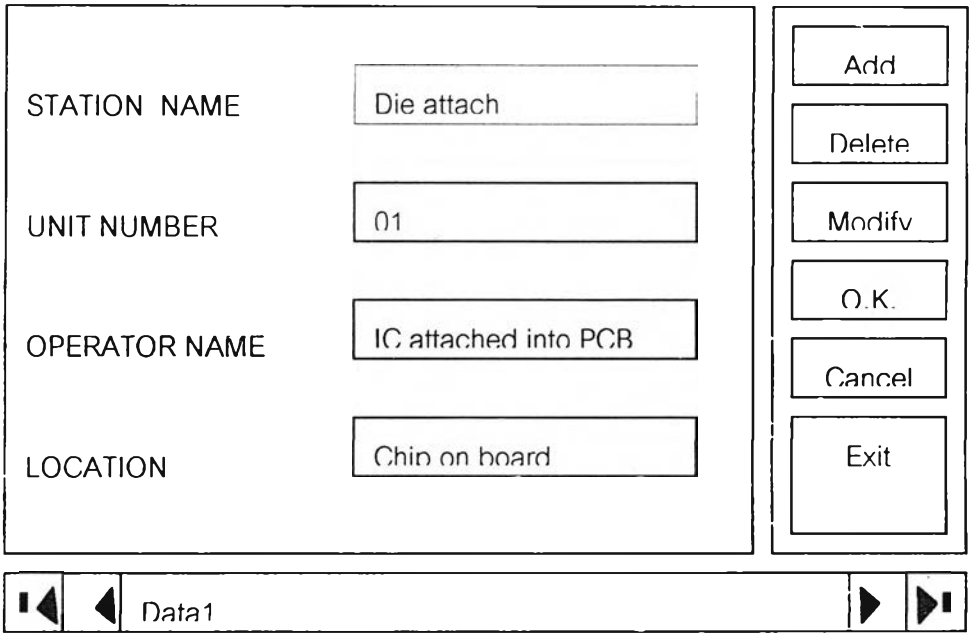
1. Die attach
2. Wire bonding
3. Inspection

โดยมี ชื่อ	Process A	มาจากจุดการทำงาน 1 และ 3
	Process B	มาจากจุดการทำงาน 2 และ 3
	Process C	มาจากจุดการทำงาน 1, 2 และ 3
ผลิตภัณฑ์มีชื่อว่า	A1	มาจากกระบวนการ A
	B1	มาจากกระบวนการ B
	C1	มาจากกระบวนการ C
	C2	มาจากกระบวนการ C เป็นต้น

<u>การกำหนดค่าเริ่มต้นใน Application Program</u>

เมื่อเริ่มต้นประมวลผลโปรแกรม ระบบ Production Monitor System ต้องเข้าสู่ mode initaition ก่อน เพื่อกำหนดตัวแปร และพารามิเตอร์ ซึ่งประกอบด้วยเมนูย่อย 3 เมนู

1. Defined station ที่จุดนี้จะต้องป้อนชื่อจุดการทำงานเข้าไป จากการสาธิตนี้เราจะป้อนชื่อที่ column station ด้วยชื่อ Die attach , unit number = 1 Operation name และ location จะเป็นเพียง Text เท่านั้น เราอาจจะใส่รายละเอียดที่เราต้องการลงไป แต่จะไม่เกี่ยวกับการ เชื่อมกันของระบบ

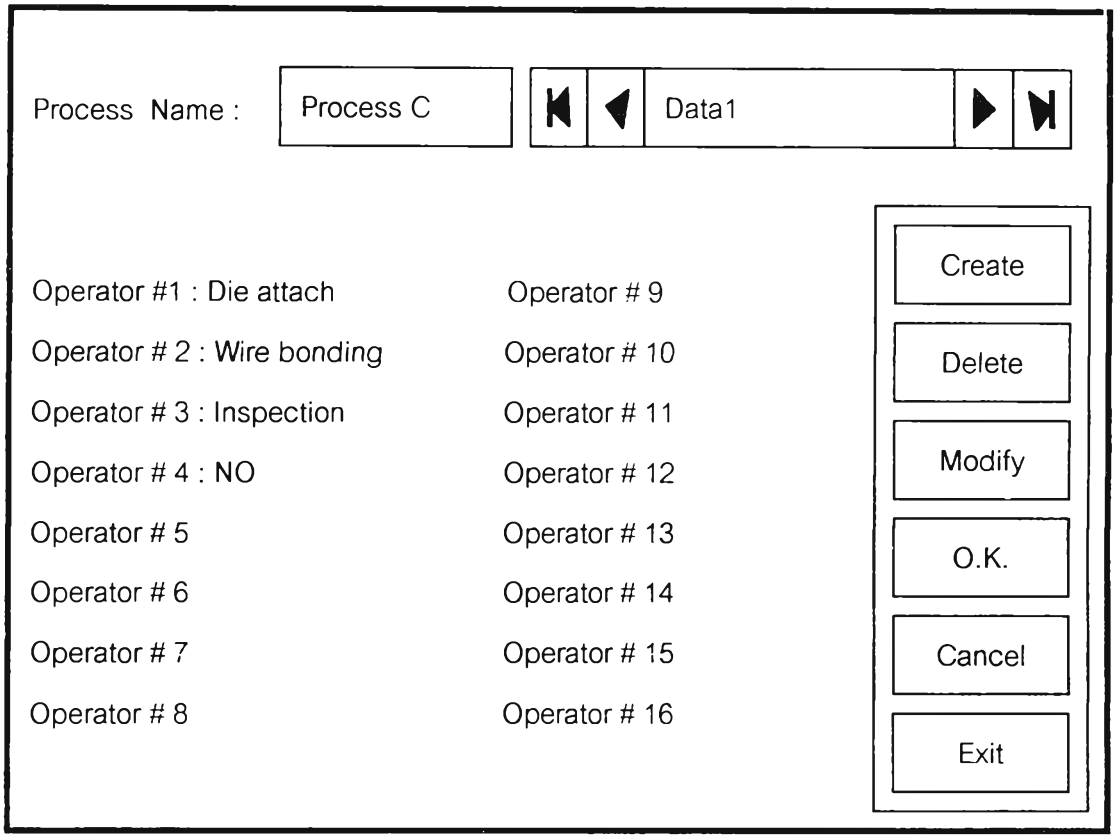


รูปที่ 4.9 แสดง Define station

หลังจากนั้นกด key OK เพื่อการบันทึก และกด key add new เพื่อป้อนจุดการทำงานต่อไป เช่น wire bonding และ inspection เป็นต้น

เราสามารถทำการแก้ไป (modify), ลบ (delete), ยกเลิก (cancel) ได้ตามความประสงค์ และกดkey exit เพื่อออกจากเมนูย่อยนี้ หลังจากนั้นเข้าสู่ menu ย่อยที่ 2 เรียกว่า Define Process

2. Define process เป็นการกำหนดชื่อกระบวนการผลิตพร้อมทั้งกำหนดขั้นตอนของจุด การทำงาน ของกระบวนการผลิตนั้นๆ

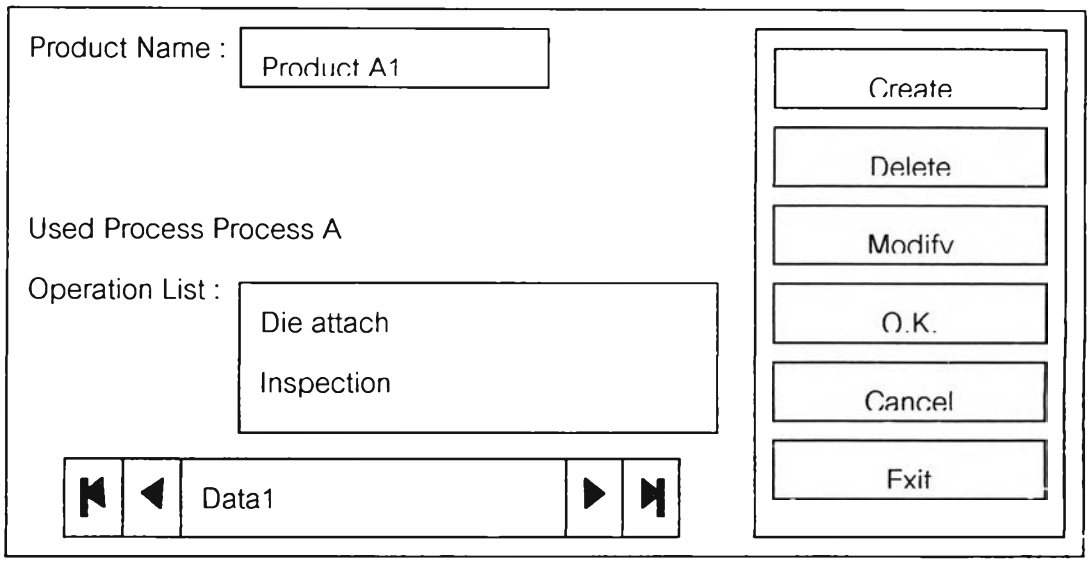


รูปที่ 4.10 แสดง Define process

ในการสาธิตนี้ได้กำหนดชื่อprocess C ประกอบด้วยขั้นตอนการผลิต Die attach, wirebonding และ inspectionหลังจากนี้กด key OK เพื่อบันทึกข้อมูล และกด key create เพื่อป้อนข้อมูล กระบวนการผลิตต่อไป เช่น process A, และ process B แล้วเลือกขั้นตอนการผลิตที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

ในทำนองเดียวกัน เราสามารถดัดแปลง แก้ไข ได้จากปุ่ม key ต่างๆ ในเมนูย่อยนี้ได้เช่นกันหลังจากนั้น เข้าสู่เมนูย่อยที่ 3 ที่เรียกว่า Define Product

3. Defined product เป็นการกำหนดชื่อหลักที่จะมีในการผลิต พร้อมทั้งจะต้องระบุด้วยว่า ผลิตภัณฑ์นั้น จะต้องใช้ขบวนการผลิตชื่อว่าอะไร



รูปที่ 4.11 แสดง Define product

ในการสาธิตได้มีการกำหนดชื่อ ผลิตภัณฑ์ A1 มาจาก Process ชื่อ A ใน ขณะที่เราป้อนชื่อ Process A นั้น ให้รายละเอียดของขั้นตอนการผลิตแสดงในหน้าจอ เพื่อการตรวจทานของผู้ป้อนข้อมูลลงในระบบ

หลังจากนั้นกด Key OK. เพื่อบันทึก และกดKey create เพื่อป้อนข้อมูล ผลิตภัณฑ์ต่อไป เช่น B1 ใช้ขบวนการผลิต B, C1 และ C2 ใช้ขบวนการผลิต C เป็นต้น

การกำหนดค่าเริ่มต้นใน Single Shift Key Unit

เมื่อเปิดเครื่อง Single Shift Key Unit จะแสดงชื่อ TN CO.,LTD ที่จอ LCD เมื่อกด Key ใด ๆ monitor program จะเข้าสู่ หน้าจอ เพื่อเข้าสู่ mode ต่าง ๆ ณ สภาวะเริ่มต้น เราจะต้องเข้าสู่ mode configulation เพื่อกำหนดสภาวะของเครื่อง single shift key unit ให้เป็นไปตามสิ่งที่เราต้องการ

ในการสาธิตนี้ เราได้มีการกำหนด จุดทำงาน(station) ไว้ 3 จุด คือ

1. Die attach station
2. Wire bonding station
3. Inspection station

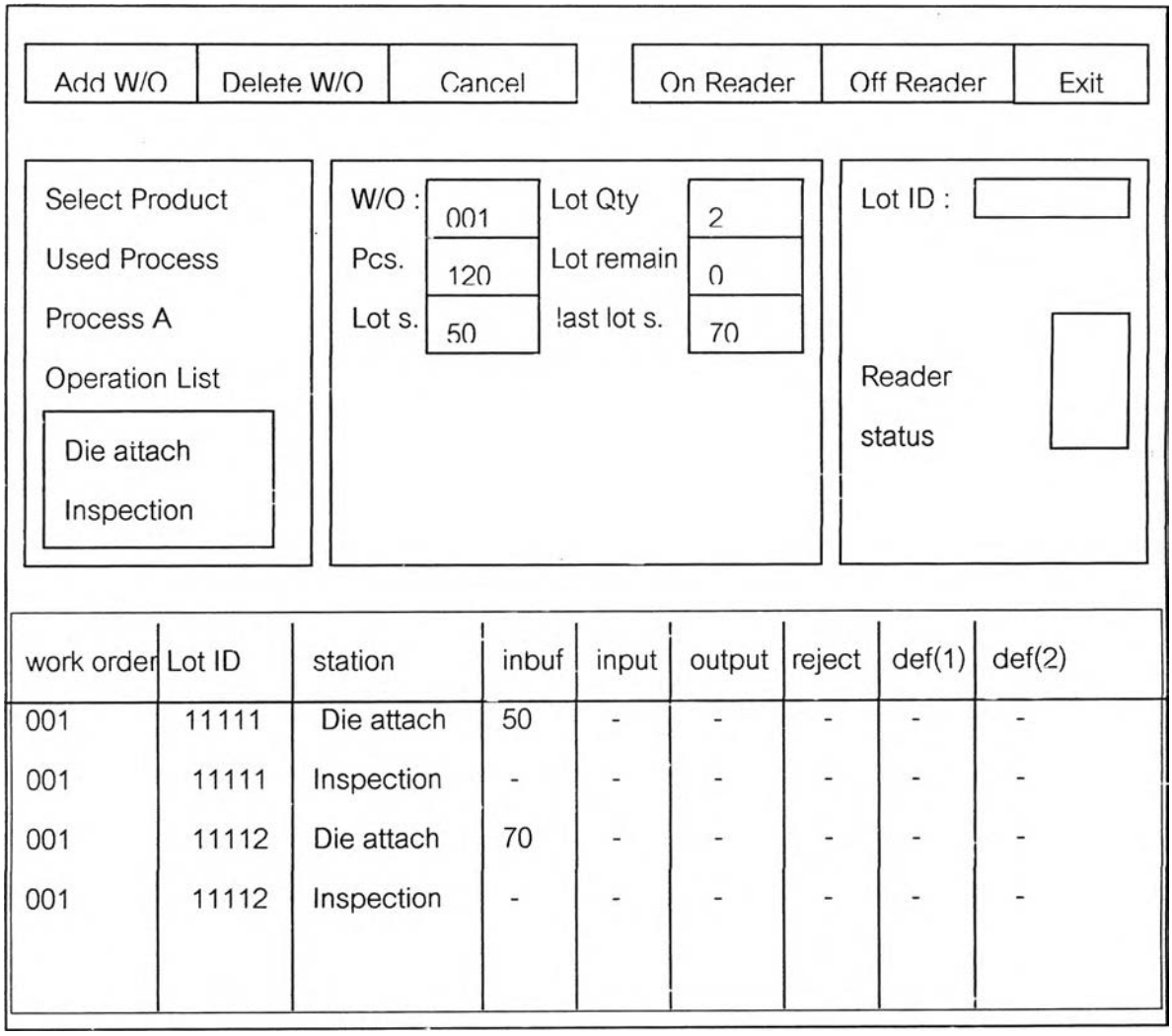
จากที่กล่าวมาแล้วว่าหมายเลขที่จะกำหนดลงให้แต่ละสถานี จะต้องสัมพันธ์กับหมายเลขสถานีที่มีการกำหนดใช้ในinitiationของApplicationProgramซึ่งหมายเลขดังต่อไปนี้ได้มีการกำหนดใช้แล้ว

Die attach station	หมายเลข	station คือ	001
Wire bonding station	หมายเลข	station คือ	002
Inspection station	หมายเลข	station คือ	003

นอกจากนี้แล้วเราสามารถที่จะกำหนดค่าใหม่ของpasswordได้อีก เพื่อป้องกันบุคคลที่ไม่ได้รับอนุญาติเข้าสู่ระบบการทำงานและยังสามารถกำหนดได้ว่า ค่าตัวเลขที่เกิดขึ้น เนื่องจากการ down load จาก personnel computer หรือจากการคำนวณในตัวมันเอง สามารถแก้ไขได้หรือไม่ โดยการ click ที่ edit mode

การเริ่มต้นการทำงานของระบบ

1. work order generation



รูปที่ 4.12 แสดง work order generation

กลับสู่ menu เริ่มต้น แล้วเข้าสู่ mode work order generation ใน menu นี้และกด key add work order เพื่อเติมข้อมูลลงไป เช่น

work order = หมายเลข work order ซึ่งจะต้องเป็น unique number ห้ามซ้ำกัน ถ้าเราใส่ตัวเลขซ้ำกัน ในการกด key calculate parameter ตัว cursor จะกลับมาในช่อง work order ให้เติมตัวเลขใหม่ในการสาธิตนี้

PCS = จำนวนของงานที่จะต้องผลิต

Lot size = ขนาดของรุ่นย่อย ๆ ในแต่ละ work order ที่จะต้องควบคุมการไหลของงาน ปุ่ม cal parameter หลังจากกด key นี้แล้ว เครื่องจะทำการคำนวณ เช่น

Lot quantity = จำนวนรุ่นทั้งหมด เช่น PCS : 100, lot size = 50, lot quantity = 100/50 = 2 เป็นต้น

Lot remain = จำนวนรุ่นที่คงเหลืออยู่ จะแสดงจำนวนของรุ่นที่ยังไม่ได้มีการกำหนด ID tag ประจำในแต่ละรุ่น

Last lot size = ขนาดของรุ่นสุดท้าย เช่นในตัวอย่างดังกล่าว ขนาดของรุ่นสุดท้าย = 50 แต่ถ้าเรากำหนด PCS = 120 และ lot size = 50 หลังจากการกด key cal parameter เราจะได้ lot quantity = 120/50 = 2 แต่ last lot size = 70 แทน

Product = เราสามารถเลือกผลิตภัณฑ์ที่จะผลิตได้ทางด้านซ้ายของจอภาพ คือ จาก select product โดยการ click product ที่ต้องการจาก list ที่เกิดขึ้น

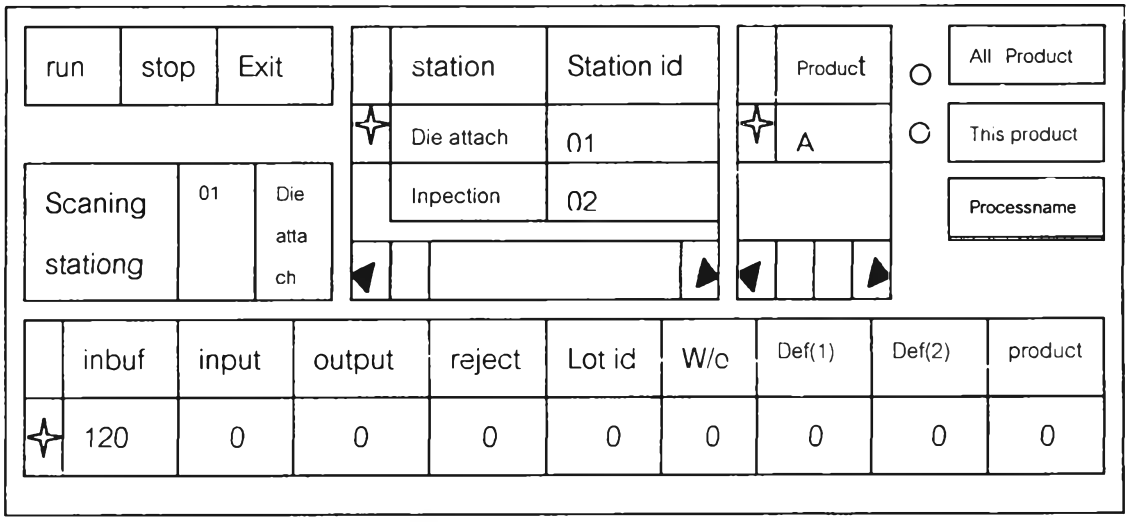
Used process = กำหนดกระบวนการที่จะต้องใช้เมื่อมีการเลือกผลิตภัณฑ์ที่จะทำการผลิตหมายเลขกระบวนการจะเกิดขึ้นโดยอัตโนมัติสอดคล้องกับการตั้งค่าไว้ใน mode ของ initiation

Operation list= แสดงรายละเอียด ขั้นตอนการทำงานของกระบวนการที่ได้รับการเลือกขึ้นมาหลังจากนั้นกดkeyon readerเพื่อทำการผ่านเปิด port Ms.comm1 เพื่อติดต่อกับ Reader ที่ใช้สำหรับอ่านรหัส ID เข้ามาต่อจากนั้น กด key load from reader เพื่อ

1. เปิดฐานข้อมูลใหญ่ของระบบ และเปิด Grand DB Table
2. เพื่อทำการ down load รหัส ID ที่ติดตามรุ่นย่อยแต่ละรุ่น พร้อมทั้งทำการบันทึกลงใน Grand DB Table
3. ตรวจสอบดูว่า ID code ที่เป็นติดประจำตัวของรุ่นบ่อย ไม่ซ้ำกับ ID code ของรุ่นย่อยอื่น ๆ ที่ยังอยู่ในระบบ
4. ทำการปรับปรุง Data control ที่ record resource = grand DB ใน mode ของการ run

ใน menu work order generation เราสามารถ delete work order ใดที่แสดงค่า work order นั้นได้โดยกด Key delete W/O หรือ ยกเลิกล็อทย่อย ๆ โดยกด key cancel ก่อนที่จะกด key load from reader ในการเพิ่ม work order ใด ๆ สามารถทำได้โดยกด Key add W/O และกระทำรายละเอียดข้างต้นดังที่กล่าวมาแล้ว

2. การ run ระบบ ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ



รูปที่ 4.13 แสดง running mode

2.1 select process เราจะต้องเลือกก่อนว่าเราต้องการจะดูการผลิตใดก่อนหลังจากนั้นเข้าสู่on line monitoring เมื่อแรกสุดระบบจะทำการปรับปรุงข้อมูลที่จะต้องแสดงออกมาทางจอ monitor โดยที่ text 7 ซึ่งแสดงชื่อ process name จะปรากฏ ที่หน้าจอ หลังจากนั้นจะเกิดเหตุการณ์ data 5 reposition ขึ้นในเหตุการณ์นี้เราได้สร้าง table ชั่วคราวขึ้น ชื่อ template 3 ใช้เก็บชื่อ product ต่าง ๆ ที่ทำการผลิตภายใต้ process name (text 7) ขึ้น ต่อจากนั้นจะเกิดเหตุการณ์ data 6 reposition ตามมา ข้อมูล temptab 3 table แสดงหน้าจอผ่านทาง data 6 control ในเหตุการณ์นี้ เราได้สร้าง table ชั่วคราวขึ้นชื่อ template 1 ซึ่งเก็บ ชื่อ station name และ stataion ID ของ process name (text 7) ที่เราเลือก temptab 1 จะแสดงหน้าจอผ่านทาง data 4 control ต่อจากนั้น จะเกิดเหตุการณ์ data 4 reposition ตามมา ในการเกิดเหตุการณ์นี้ มีทางเลือกอยู่ 2 ทางเลือก คือ all product กับ this product เริ่มแรกระบบจะเลือกทางเลือกแบบ all product temptab table จะเก็บค่า inbuf, input, output, reject, lot ID,workorder,def 1, def 2, def 3, def 4, def 5 จาก table หลัก คือ grand db โดยมีเงื่อนไขที่จะเก็บเฉพาะที่มี process name ตรงกับ process name ที่เลือก (text 7) และจุดทำงาน (station) ตรงกันกับที่กดเลือก แต่ถ้าเป็นทางเลือกที่ 2 คือ this product จะเพิ่มเงื่อนไขด้วยว่า product จะต้องตรงกับ product ที่กดเลือกเช่นกัน temptab table จะถูกนำมาแสดงหน้าจอ ผ่านทาง data 1 control และข้อมูลใน temptab table จะมาทำการสร้าง graph ที่แสดงเป็นกราฟแท่งของค่า buffer, input, output, reject 1 และ def 1, def 2, def 3, def 4, def 5, อีก 1 ชุด ทุกครั้งเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงใด ๆ ในเหตุการณ์ต่าง ๆ ก็จะส่งผลให้ข้อมูลที่แสดงออกมาทางหน้าจอ เปลี่ยนแปลงให้ทันสมัยตลอดเวลา ซึ่งสืบเนื่องมาจากการเกิดเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กันในแต่ละ object

2.2 run mode โดยการกดปุ่ม run ระบบจะทำการเปิด port 2 โดยการกำหนดค่าของการส่งข้อมูลเป็นแบบ 2400 baud rate , 8 bit ไม่มีการตรวจสอบ priority แต่ถ้า port 2 ไม่ได้มีการต่อกับ single shift key unit หรือ การต่อไม่สมบูรณ์ หน้าจอจะแสดง "com 1: not available change the comport property to another port) เมื่อการติดต่อระหว่างระหว่าง comport กับอุปกรณ์ตัวอื่น ๆ เป็นไปอย่างสมบูรณ์ สัญญานtrafficหน้าจอแสดงผลจะเปลี่ยนจากไฟแดงมาเป็นไฟเขียว หลังจากนั้นระบบ จะเข้าสู่ตัวmain programเพื่อทำการเปิด main database และเริ่มต้นการสแกนไปในแต่ละจุดการทำงาน หน้าจอแสดงผลจะแสดงชื่อจุดทำงานและหมายเลขจุดการ

ทำงานทุกครั้ง เมื่อมีการสแกนเพื่อไปตรวจสอบสภาพในแต่ละจุดการทำงานที่ text 13 และ text 5 ตามลำดับ เราบังคับให้ logic Mscomm1, DTREnable = logic 0 คือ กำหนดให้เป็น false เพื่อที่จะยึดครอง data bus ให้อยู่ในสภาวะการส่งข้อมูลออกจาก PC ไปที single shift key unit รูปแบบในการส่งข้อมูลจะเป็นดังนี้

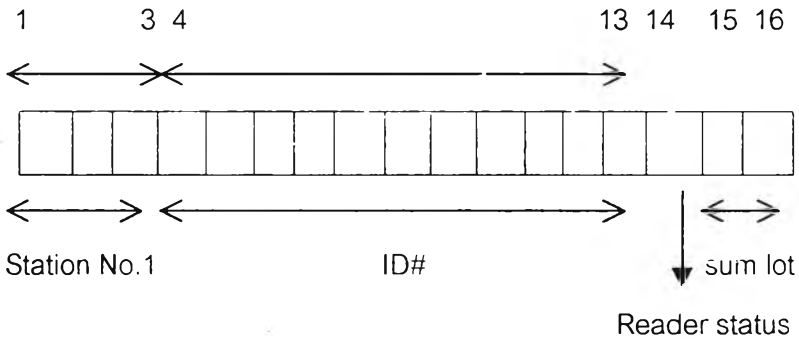
CHR$(255) XXX SUM

CHR$(255) คือ FF เรากำหนดให้เป็น start byte

XXX คือ หมายเลขของชุดทำงาน

SUM คือ ผลรวมของข้อมูล เพื่อตรวจสอบ error ในการส่งของข้อมูล

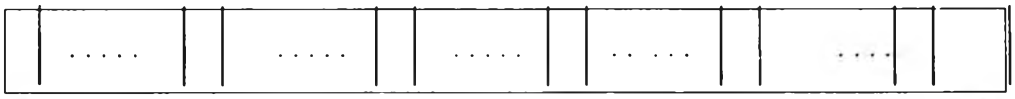
หลังจากส่งข้อมูลเรียบร้อยแล้ว MS.comm1. DTREnable จะถูก set logic =1 คือsetให้เท่ากับ true เพื่อเป็นการปล่อยdata bus ให้อยู่ในสภาวะของการรับข้อมูล เข้าสู่ personal computer ในสภาวะของการรอรับข้อมูลส่งกลับมาระหว่าง single shift key unit ที่ได้ทำการเลือกกับ PC. นั้น PC. จะเปิดสภาวะในการรอรับ = Timer 1 เท่านั้น หมายถึงว่าข้อมูลจะต้องมีการส่งกลับจากอุปกรณ์ภายนอกมา PC.ต้องไม่เกินเวลา Timer 1 เท่านั้น ดังแสดงรูปแบบข้อมูลที่ส่งกลับมีรูปแบบดังนี้



ถ้าข้อมูลที่ส่งกลับมาจาก single shiftkey unit ถูกต้อง แสดงว่าการติดต่อระหว่างPC. กับ single shiftkey unitเป็นไปอย่างถูกต้อง ต่อจากนั้นPC.จะวิเคราะห์ว่ามาจาก reader in หรือ reader out โดยตรวจสอบจาก reader status byte ที่เข้ามานั่นเอง

ในสภาวะที่การอ่านมาจาก reader in เฉพาะข้อมูลใน inbuf หรือ input field ใน record ของข้อมูลที่ตรงกับ lot ID ที่อยู่ใน grand db จะถูกส่งไปให้กับ single shift key unit ที่ถูกสแกนอยู่ และในส่วนของฐานข้อมูลที่ record นั้น จะเคลื่อนย้ายข้อมูลใน inbuf field มาเก็บไว้ที่ input field และ ใส่ 0 เข้าไปใน inbuf field นั้น ซึ่งแสดงว่า lot ID นั้น ได้มีการเคลื่อนย้ายเข้าสู่จุดการทำงานที่ถูกสแกนนั่นเอง ต่อจากนั้นก็จะมีการปรับปรุงข้อมูลในรายละเอียดของ lot ID ที่ แสดงหน้าจอ โดยการบังคับให้เกิด data 4 reposition ขึ้น

ในกรณีที่ข้อมูลส่งผ่านมาทางreader out แสดงว่า lotID ของงานนั้นกำลังเคลื่อนย้ายไปจุดทำงานถัดไป ค่าoutput ที่ได้จากจุดทำงานที่ถูกสแกนจะ Copy ค่าลงใน inbuf ของจุดการทำงานถัดไป ข้อมูลที่ถูกส่งมาจาก single shift key unit มีรูปแบบดังต่อไปนี้



1 4 8 12 16 24

28

output reg def#1 def#2 def#3 def#4

และข้อมูลดังกล่าวที่จะไปปรับปรุงข้อมูลใน grand db ใน record ที่มีชื่อ lot ID และชื่อจุดทำงานที่ตรงกับข้อมูลที่ส่งเข้ามาและข้อมูลทั้งหมด ก็จะแสดงออกทางหน้าจอ ทำให้ทราบว่า lot ID นั้น ได้มีการเคลื่อนย้ายไปสู่จุดทำงานถัดไปเรียบรอยแล้ว โดยมีรายละเอียดของการทำงาน เช่น

จำนวนงานเข้า (input), จำนวนงานออก (output), ของเสียที่เกิดขึ้น(reject) จำนวนของเสียของ def#1, def#2, def#3, def#4, def#5 ตามลำดับของจุดทำงานที่แล้ว ต่อจากนั้น จะตรวจสอบว่าการเคลื่อนย้ายของ lot ID นั้นได้ผ่านจุดทำงานสุดท้ายหรือยัง ถ้าผ่านแล้วจะทำการตรวจสอบต่อไปว่า lot ID ของ work order นั้น ๆ ได้ผ่านขั้นตอนการผลิตครบถ้วนหรือยัง ถ้าเรียบร้อยแล้ว ข้อมูล lot ID ในแต่ละ lot ใน work order เดียวกัน จะถูกรวบรวมข้อมูลในแต่ละ field แล้วบันทึกลงใน work sum table หลังจากนั้น ก็จะทำการลบ record ทั้งหมดใน grand db ที่มี work order เดียวกันกับ work order ที่ได้มีการบันทึกลงใน work sum table ออก แล้วแสดงออกผ่านทางหน้าจอจากเหตุการณ์data4.reposition แต่ถ้าlotIDนั้น ไม่ได้ผ่านจุดการทำงานสุดท้ายให้เรียกrecord ที่มีรหัสlotID ดังกล่าว และที่จุดทำงานถัดไปพร้อมทั้งบันทึกค่า0ลงใน"input"fieldของrecordนั้น และค่า"output" ของจุดทำงานก่อนหน้าลงไปบน"input" field ของ record นั้น จากนั้นกลับเข้าการวนลูบของการสแกนจุดการทำงานถัดไป โดยการเคลื่อนย้ายใส่ค่าจุดทำงานปัจจุบันลงใน text 13. Text

Personal computer จะยอมให้มีการประมาณผลได้ก็ต่อเมื่อ single shift key unit ที่ reader in เท่านั้น อ่านรหัส ID tag ที่ติดอยู่กับชิ้นงานเข้ามาเท่านั้น เพราะผลิตภัณฑ์ ได้มีการสร้าง work order แล้ว แต่จะไม่ให้ reader out เข้ามาสู่การประมาณผล เพราะยังไม่มีการกระทำของ reader in และมีกรณีหนึ่งคือ ไม่อนุญาติให้ single shift key unit มีการประมาณผลเช่นกัน เนื่องจากจุดการทำงานที่ 2 และ 3 จะเกิดขึ้นได้ ก็ต่อเมื่อมีการจบการทำงานที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

single shift key unit ซึ่งทำหน้าที่รับข้อมูลจากเครื่อง personal computer เมื่อ lot idนั้นได้เข้าสู่จุดทำงานโดยผ่านทาง reader in ข้อมูลที่เข้ามาจะประกอบด้วย lot id, จำนวนชิ้นงาน ซึ่งข้อมูลดังกล่าวจะถูกแปลงมาเป็นเลขฐานสิบหก และเก็บไว้ใน address เฉพาะ การกระทำการเพิ่ม ลด ยกเลิก จะกระทำบนเลขฐานสิบหกเป็นหลัก เนื่องจากภาษาที่ใช้ควบคุมอุปกรณ์ hardware ของ single shift key unit นั้นเป็นภาษา assembly นอกจากนั้นแล้ว single shiftkey unit จะทำหน้าที่สแกนแป้นคีย์เพื่อตรวจดูว่ามีคีย์ใดถูกกดการสแกนเป็นแบบ rolling แทนการ interruptไปที CPU และต้องตรวจสอบด้วยว่าเป็นการสแกนคีย์ใน mode function หรือ mode

data entry ใน mode function เช่น -rej, +rej, enter, clr จะเรียก subroutine ที่เกี่ยวข้องมากระทำตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ส่วนใน mode data entry ก็จะทำหน้าที่ในการบันทึกข้อมูลตามแป้นคีย์ที่กดในตำแหน่งของaddressที่มีการกำหนดไว้ถึงแม้ว่างานที่เข้ามาจะเป็นล็อตก็ตาม แต่การกระทำต่อชิ้นงานจะเป็นไปแบบชิ้นต่อชิ้น เมื่อพนักงานที่ปฏิบัติงานพบปัญหาในชิ้นงานใดก็จะกดคีย์ + rej เพียงเท่านั้น พร้อมทั้งกดอาการเสียที่พบ เช่น def #1, def #2, def #3,... เป็นต้น software ในแบบ single shift key unit จะทำการคำนวณโดยอัตโนมัติ แต่ถ้าชิ้นงานที่ถูกกระทำอยู่นั้นไม่มีอาการของเสีย ก็ไม่ต้องกดคีย์ใดบน single shift key unit เมื่อชิ้นงานในล็อตนั้นถูกกระทำจนหมด ล็อตชิ้นงานนั้นก็จะถูกเคลื่อนย้ายไปจุดทำงานถัดไป การที่ระบบจะรู้ว่าล็อตนั้นได้ถูกเคลื่อนย้ายออกไปสู่จุดทำงานถัดไปนั้น โดยการให้reader out ทำการอ่านรหัส id ของล็อตชิ้นงานนั้น ๆ ข้อมูลที่ส่งกลับมาให้personal computer จะประกอบด้วยจำนวน output จำนวนของอาการเสีย (def #) ต่าง ๆ ซึ่งข้อมูลดังกล่าวจะถูกนำไปใช้ปรับปรุงข้อมูลใน database ดังที่กล่าวมาแล้วจากการอ่านรหัส id ของล็อตชิ้นงานที่เข้ามาทาง reader in

3. work order summary report

ในส่วนของการรายงานการจบ work order# นั้นจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อล็อตชิ้นงานนั้นได้มีการเคลื่อนย้ายออกมาจากจุดทำงานสุดท้ายตามขั้นตอนการผลิตเท่านั้น ในรายงานการจบ work order # นั้นจะประกอบด้วย field ต่าง ๆ ดังนี้ ซึ่งข้อมูลดังกล่าวจะถูกเก็บไว้ใน work sum table

work order :

product:

station # 1 . input

station # 1 . output

station # 1 . rej

station # 1 . yield

station # 2 . input

station # 2 . output

station # 2 . rej

station # 2 . yield

station # 3 . input

station # 3 . output

station # 3 . rej

station # 3 . yield

โดยมีหลักการทำงานดังนี้คือ เมื่อระบบเปิดwork order work sum table จะทำการตั้งค่าชื่อ field ตามชื่อ station ที่มีการกำหนดไว้แล้วในส่วนของinitiation ระบบในสภาวะเริ่มต้นจะตั้งค่า option เป็น individual หมายถึง กราฟในแต่ละจุดการทำงาน จะแสดงเฉพาะ product ที่ถูกเลือกเท่านั้น แต่ถ้าเลือก option all graph ในแต่ละจุดทำงาน จะแสดงถึงผลงานที่เกิดขึ้นทั้งหมดที่มี product ใดๆก็แล้วแต่ได้ผ่านมากระทำที่จุดนั้น ๆ การแสดงข้อมูลนั้นจะใช้ db grid ที่มี data source เป็น data 1 ในขณะที่ data 1 ใช้ record source เป็น work sum table นั้นเอง นอกจากนั้นแล้ว เราสามารถที่จะ delete การสรุปผลของ work order ใด ๆ ก็ได้จากหน้าจอนี้

การเปรียบเทียบผลจากการนำโมเดลมาใช้งาน

เนื่องจากข้อจำกัดของจำนวน Single Shift Key Unit ที่มีเพียง 3 จุดการทำงานในชุดสาธิตนี้ ได้ทำการทดลองกับสายการผลิต ChipOnBoard ที่มี 3 จุดการทำงานดังต่อไปนี้

1. DieAttach
2. WireBonding
3. FinalInspection

วิธีการที่ใช้วัดการทำงาน

1. ประสิทธิภาพการทำงาน ซึ่งคำนวณมาจากสูตร

$$\frac{\text{Output} \times \text{Standard Time} \times 100}{\text{AttendanceHours}} = \text{คิดเป็นเปอร์เซนต์}$$

Output เท่ากับจำนวนงานที่ได้จากจุดการทำงาน

Standard Time เท่ากับเวลามาตรฐานในการทำงาน (ชั่วโมงต่อชิ้น)

AttendanceHours เท่ากับจำนวนชั่วโมงที่ทำงานจริง

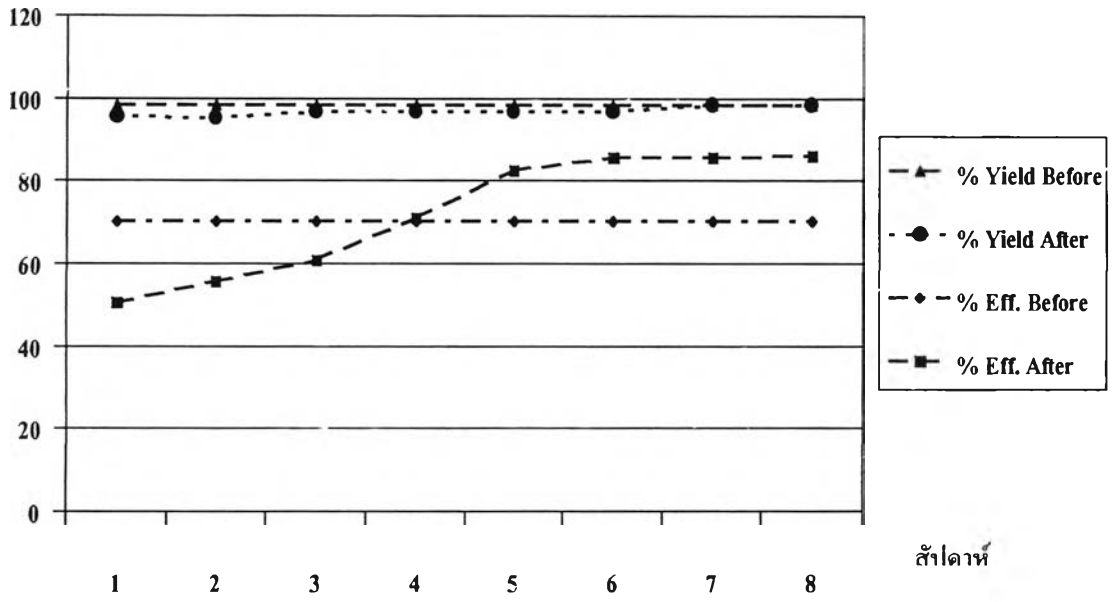
2. เปอร์เซนต์ของ Yield ในแต่ละจุดการทำงาน

$$\frac{\text{Output} \times 100}{\text{Input}} = \% \text{ Yield}$$

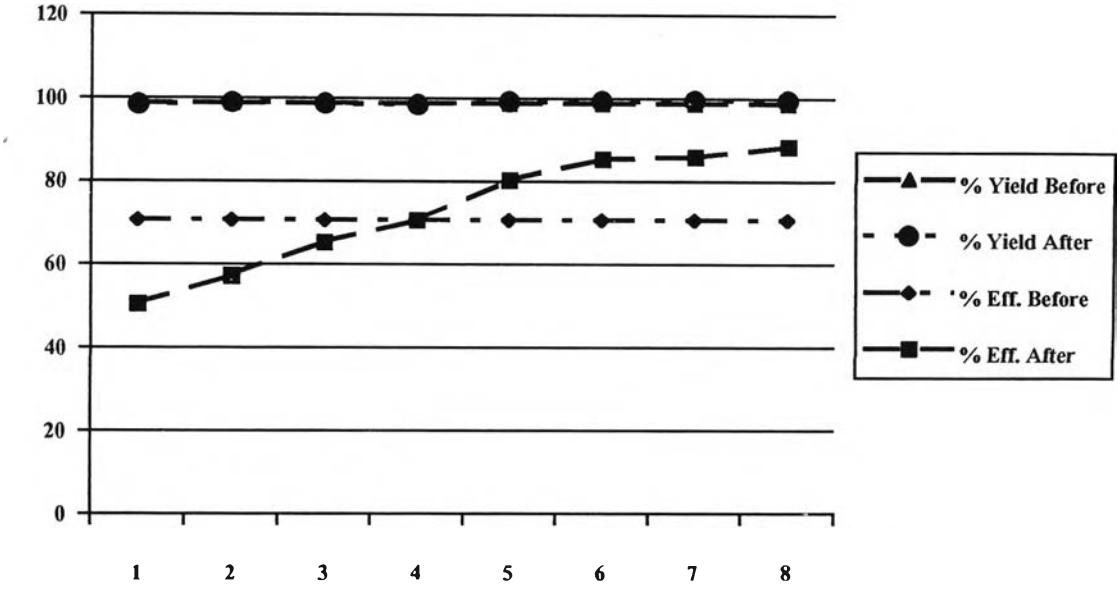
Output = จำนวนงานที่ได้ในจุดการทำงาน

Input = จำนวนงานที่เข้าสู่จุดการทำงาน

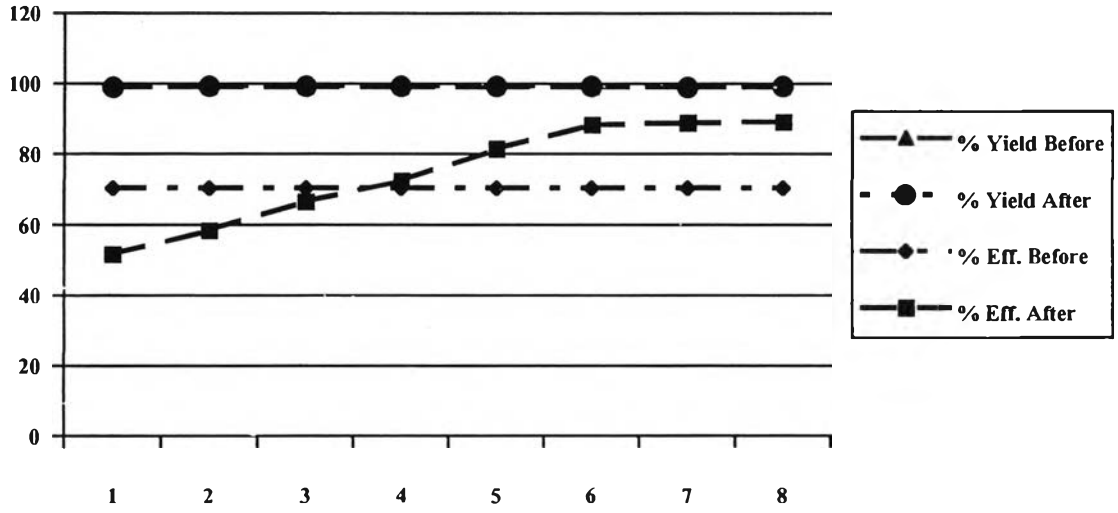
% Yield = ผลลัพธ์ที่ได้คิดเป็นเปอร์เซนต์



รูปที่ 4.14 กราฟแสดงการเปรียบเทียบ Yield และ Efficiency ที่จุด Die attach



รูปที่ 4.15 กราฟแสดงการเปรียบเทียบ Yield และ Efficiency ที่จุด Wire bond



รูปที่ 4.16 กราฟแสดงการเปรียบเทียบ Yield และ Efficiency ที่จุด Final Inspection

ผลการวิเคราะห์

1. ในช่วงสัปดาห์การทำงานแรก พบว่าประสิทธิภาพการทำงานต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของการทำงานก่อนจะใช้ระบบนี้ เนื่องจากการไม่คุ้นเคยและยังไม่เข้าใจในการใช้งานอุปกรณ์ Single Shift Key Unit ทำให้การทำงานมีการหยุดชะงัก (DownTime) เพื่อทำความเข้าใจการใช้งานของเครื่องมือ
2. เมื่อทดลองใช้งานมาจนถึงสัปดาห์ที่ 3 พบว่าประสิทธิภาพการทำงานในจุดการทำงานเพิ่มขึ้น สาเหตุจากพนักงานไม่ต้องเสียเวลาในการบันทึกข้อมูลลงในแบบฟอร์มต่างๆ (Work Sheet) ที่เกี่ยวข้องกับงานผลิต เช่น ใบกำกับล็อท (Lot Traveller), Yield Report เป็นต้น ซึ่งสิ่งเหล่านี้ได้ถูกกระทำโดยโปรแกรมใน Single Shift Key Unit
3. ค่าเปอร์เซนต์ Yield ในจุดการทำงาน Die Attach มีค่าเฉลี่ย 98 % ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยก่อนหน้านี้ (99%) จากการตรวจสอบพบว่า ก่อนที่จะนำระบบนี้มาใช้ของเสียที่เกิดขึ้นเนื่องจากสาเหตุการติด Die เอียงจะมีการส่งไปทำการ Rework โดยที่ไม่มีการบันทึกในเอกสาร check list เนื่องจากของเสียดังกล่าวสามารถทำการ Rework และนำกลับมาทำงานใช้ได้ต่อทำให้รายงานของเสียมีค่าต่ำกว่าความเป็นจริง ซึ่งส่งผลให้ปัญหาที่มีอยู่ยังไม่ได้รับการแก้ไขให้หมดไป