

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

คู่มือการปฏิบัติงานการคุ้มครองผู้ใช้

## ตัวอย่างคู่มือการปฏิบัติงานของโรงงานตัวอย่าง

XXXXXXXXXXXXXXXX-XXX  
XXXXXXXXXX

S ubject	ขั้นตอนในการตรวจสอบ Phototransistor ( PTR )	Re vision	P age
S pec. No.	XX-XXX-XXXXX-XXX	XX	6 6 of 6

**1.0 Purpose (วัตถุประสงค์) :**

1.0 เพื่อเป็นมาตรฐานในการปฏิบัติงาน

**2.0 Scope (ขอบข่ายใช้งาน) :**

2.1 All Phototransistor (PTR)

**3.0 Reference Documents (เอกสารอ้างอิง) :**

3.1 Material Specification (MS) ของแต่ละ Part number

**4.0 Equipments & Material (เครื่องมือและวัสดุ) :**

4.1 370A PROGRAMMABLE CURVE TRACER

4.2 PROBE TEST

**5.0 Safety (ความปลอดภัย) :**

N/A

**6.0 Procedure (ระเบียบปฏิบัติ) :**

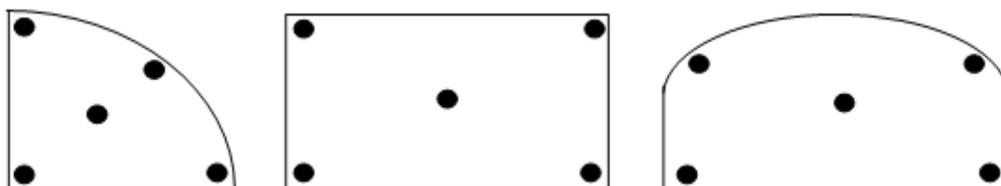
**6.1 ขั้นตอนการเตรียมงาน**

6.1.1 Specification ให้ตรวจสอบ Spec. ตาม Material Specification (MS) ของแต่ละ Part number

6.1.2 จำนวนการสุ่มตรวจ ทุก Lot no.โดยหยิบ Dice 5 pcs./sub-wafer

6.1.3 การสุ่มเลือก และตำแหน่งการสุ่ม เลือกที่เป็นขอบเขตของ wafer และ/หรือ แผ่นที่มี dice ไม่เต็ม

**ตำแหน่งการสุ่มตรวจ**



XXX-XXX , Rev.XX

**XXXXXXXXXX DOCUMENT**

(XXXX XXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXX XXXX-XXXXXXXXXX XXXXXXXXXXX XXXXX)

## ตัวอย่างคู่มือการปฏิบัติงานของโรงงานตัวอย่าง

XXXXXXXXXXXXXXXX-XXX  
XXXXXXXXXX

<b>S ubject</b>	<b>ขั้นตอนในการตรวจสอบ Phototransistor ( PTR )</b>	<b>Re vision</b>	<b>P age</b>
<b>S pec. No.</b>	<b>XX-XXX-XXXXX-XXX</b>	<b>XX</b>	<b>6 7 of 6</b>

### 6.1.4 ตำแหน่ง Probe

- เข็ม Probing สำหรับขา B (Base) / E (Emitter)
- แผ่น Plate สำหรับ C (Collector)

### 6.2 ตารางสำหรับบันทึกผล

		HFE Bin	VCE(sat)			BVCEO	BVECO	ICEO @ 20V		ICEO
NO.	LOT NO.		1	2	3	> 70 V	>7 V	X	Y	@ 70V
			0- 100mV	101-150 mV	151- 200mV			0 - 30nA	31 - 60nA	0 - 150nA
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
รวม										

### 6.3 ขั้นตอนการทำงาน

6.3.1 พนักงานต้องต่อสายระหว่างเครื่อง 370A PROGRAMMABLE CURVE TRACER และเครื่อง Probe test ตามขาที่ระบุ ( B , C , E )

6.3.2 สุ่มงานตามจุดที่กำหนด ตามข้อ 6.1.2 และ 6.1.3

6.3.3 ทำการปรับ Probe pin ตรงตำแหน่งขา B และ E

6.3.4 ปิดชุดคลุมเพื่อป้องกันกันแสงจากภายนอก

6.3.5 กดปุ่มลูกศรเลื่อนขึ้นหรือลง ตรงฝั่ง Memory เพื่อเลือก Program แล้วกดปุ่ม Recall

6.3.6 ดูกราฟ และบันทึกค่าลงในตาราง ( 6.2 ) ตามลำดับดังนี้ HFE,VCE(sat) หลังจากVCE(sat) มีเวลา 1 วินาที สำหรับยกขา B ขึ้น เพื่อวัดค่า BVCEO ,BVECO และ ICEO

XXX-XXX , Rev.XX

**XXXXXXXXXX DOCUMENT**

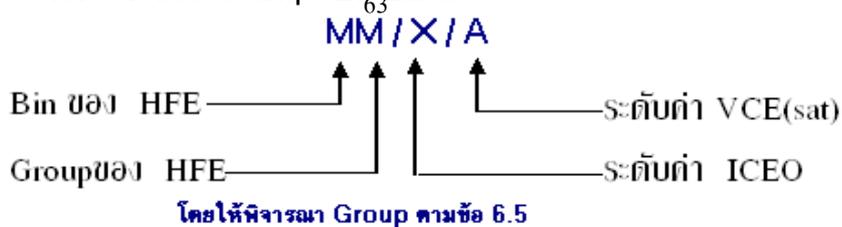
(XXXX XXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXX XXXX-XXXXXXXXXX XXXXXXXXXXX XXXXX)

## ตัวอย่างคู่มือการปฏิบัติงานของโรงงานตัวอย่าง

XXXXXXXXXXXXXXXX-XXX  
XXXXXXXXXX

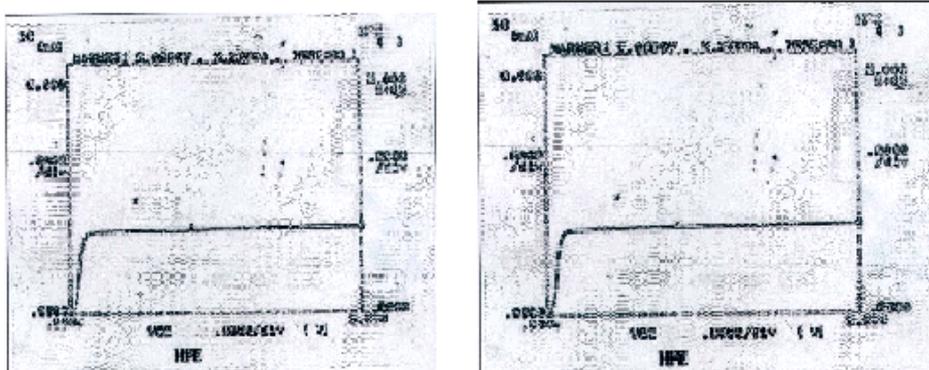
S ubject	ขั้นตอนในการตรวจสอบ Phototransistor ( PTR )	Re vision	P age
S pec. No.	<b>XX-XXX-XXXXX-XXX</b>	<b>XX</b>	<b>6 8 of 6</b>

ข้อควรระวัง: ถ้าค่า HFE เป็น 0 ให้ทำการหยุดเครื่อง และ probe ใหม่อีกครั้ง  
 6.3.7 บันทึก Lot No., Bin และค่าที่วัดได้ลงในตารางที่กำหนด และพิจารณากราฟตามข้อ 6.4  
 6.3.8 ถ้าพบตัวงาน Reject ให้นำ dice ที่เป็นงาน reject ติดบน Wafer และแนบตาราง  
 6.3.9 ทำการ Stamp บน Label



### 6.4 ข้อควรระวังในการทำงาน

#### 6.4.1 ลักษณะกราฟที่ปกติ



6.4.2 ถ้าพบว่ากราฟมีลักษณะผิดปกติ ไปจากกราฟข้างต้น แสดงว่าเป็นงาน REJECT UNSTABLE

XXX-XXX , Rev.XX

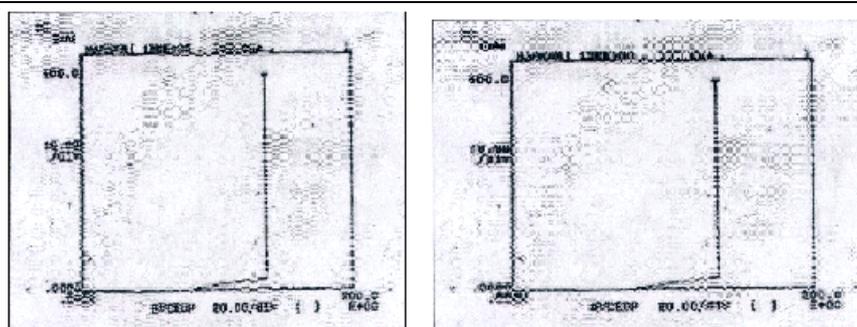
**XXXXXXXXXX DOCUMENT**

(XXXX XXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXX XXXX-XXXXXXXXXX XXXXXXXXXXX XXXXX)

## ตัวอย่างคู่มือการปฏิบัติงานของโรงงานตัวอย่าง

XXXXXXXXXXXXXXXX-XXX  
XXXXXXXXXX

<b>S</b> <b>ubject</b>	<b>ขั้นตอนในการตรวจสอบ</b> <b>Phototransistor ( PTR )</b>	<b>Re</b> <b>vision</b>	<b>P</b> <b>age</b>
<b>S</b> <b>pec.</b> <b>No.</b>	<b>XX-XXX-XXXXX-XXX</b>	<b>XX</b>	<b>6</b> <b>9 of 6</b>



### 6.5 วิธีการระบุ Group และ VCE(sat) สำหรับ PTR dice

#### 6.5.1 ตาราง Group

64

AVG.		Group	
200	-	300	A
300	-	400	B
400	-	500	C
500	-	600	D
600	-	700	E
700	-	800	F
800	-	900	G
900	-	1000	H
1000	-	1100	I
1100	-	1200	J
1200	-	1300	K
1300	-	1400	L
1400	-	1500	M
1500	-	1600	N
1600	-	1700	O

XXX-XXX , Rev.XX

**XXXXXXXXXX DOCUMENT**

(XXXX XXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXX XXXX-XXXXXXXXX XXXXXXXXXXX XXXXX)

## ตัวอย่างคู่มือการปฏิบัติงานของโรงงานตัวอย่าง

XXXXXXXXXXXXXXXX-XXX  
XXXXXXXXXX

<b>S</b> <b>ubject</b>	<b>ขั้นตอนในการตรวจสอบ</b> <b>Phototransistor ( PTR )</b>	<b>Re</b> <b>vision</b>	<b>P</b> <b>age</b>
<b>S</b> <b>pec.</b> <b>No.</b>	<b>XX-XXX-XXXXX-XXX</b>	<b>XX</b>	<b>7</b> <b>0 of 6</b>

### 6.5.2 พิจารณาค่า HFE จาก Label ซึ่งอยู่ด้านหลังของ Wafer สำหรับ PTR แต่ละ Lot

	UNIT	MIN	AVG	MAX	STD	CP	CPK
BVCEO	: V	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
BVECO	: V	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
HFE	: B	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
VCE	: V	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
VBE	: V	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx

โดยพิจารณาค่า HFE ในช่องสี่เหลี่ยม 1 เทียบกับตาราง Group ยกตัวอย่างเช่น HFE (AVG) = 1021 เทียบกับตาราง Group I 1000 - 1100 ดังนั้นงาน Lot นี้เป็น Group I

### 6.5.3 ตาราง VCE(sat)

Group	Avg.
A	น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.0500
B	0.0501-0.0600
C	มากกว่า 0.0601

### 6.5.4 พิจารณาค่า VCE(sat)จาก Label ซึ่งอยู่ด้านหลังของ Wafer สำหรับ PTR แต่ละ Lot

XXX-XXX , Rev.XX

**XXXXXXXXXXXX DOCUMENT**

(XXXX XXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXX XXXX-XXXXXXXXXX XXXXXXXXXXX XXXXX)

## ตัวอย่างคู่มือการปฏิบัติงานของโรงงานตัวอย่าง

XXXXXXXXXXXXXXXX-XXX  
XXXXXXXXXX

<b>S ubject</b>	<b>ขั้นตอนในการตรวจสอบ Phototransistor ( PTR )</b>	<b>Re vision</b>	<b>P age</b>
<b>S pec. No.</b>	<b>XX-XXX-XXXXX-XXX</b>	<b>XX</b>	<b>7 1 of 6</b>

	UNIT	MIN	AVG	MAX	STD	CP	CPK
BVCEO	:V	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
BVECO	:V	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
HFE	:B	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
VCE	:V	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
VBE	:V	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx

โดยพิจารณาค่า AVG. เทียบกับในตาราง VCE(sat) เช่น ค่า  
VCE(sat) ในช่อง

AVG.= 0.0350 เมื่อเทียบตามตารางจะตรงกับ Group A

### 6.6 ข้อควรระวัง

6.6.1 ตรวจสอบตัว dice ว่ามีรอยขีดข่วนหรือไม่ หากพบรอยขีดข่วน  
ให้พนักงานหยุด Probe

และ Hold งาน Lot นั้นพร้อมทั้งตัว dice ให้ ENG.

6.6.2 ในการ Probe ให้ระวังไม่ให้เกิดรอยขีดข่วนบนตัว dice  
นอกเหนือจาก Pad หากพบว่ามีรอยขีดข่วนที่เกิดจากการ Probe ให้ทำการ Probe  
ตัวใหม่ทดแทน

### 7.0 Quality Control (การควบคุมคุณภาพ) :

- 7.1 **Frequency** : Every shipments
- 7.2 **Sampling size** : 5 pcs/sub-wafer
- 7.3 **Control method** : 6sigma record
- 7.4 **Other** : N/A

### 8.0 Reaction Plan (การตอบสนอง) :

N/A

### 9.0 Record (การเก็บบันทึก) :

XXX-XXX , Rev.XX

**XXXXXXXXXX DOCUMENT**

(XXXX XXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXX XXXX-XXXXXXXXXX XXXXXXXXXXX XXXXX)

## ตัวอย่างคู่มือการปฏิบัติงานของโรงงานตัวอย่าง

XXXXXXXXXXXXXXXX-XXX  
XXXXXXXXXX

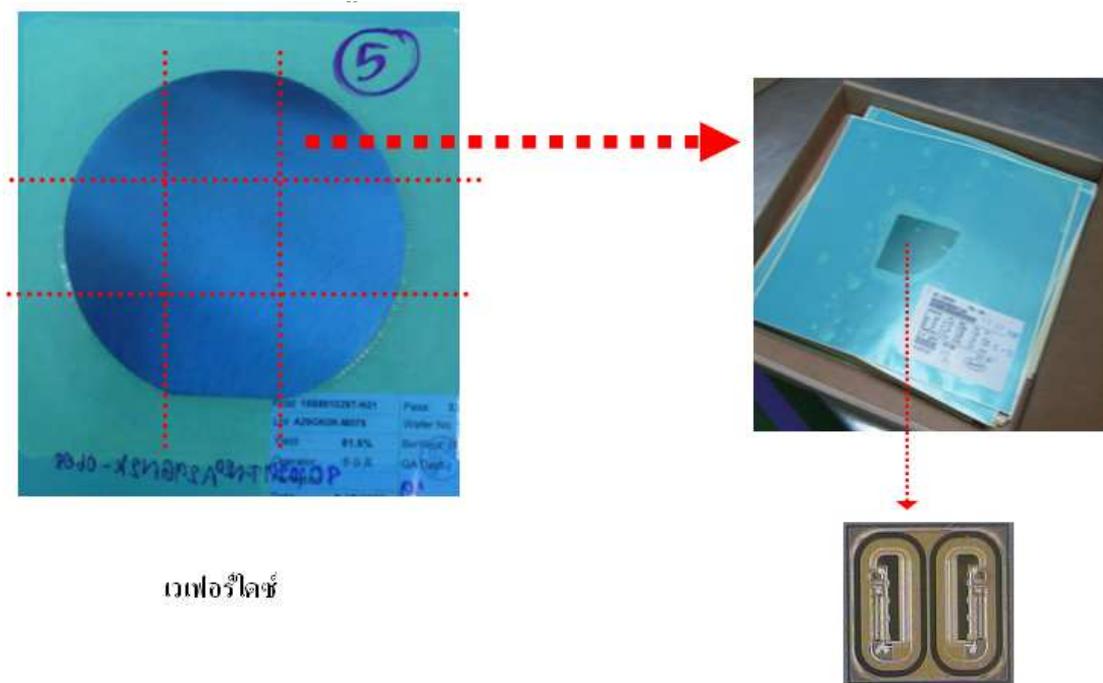
<b>S ubject</b>	<b>ขั้นตอนในการตรวจสอบ Phototransistor ( PTR )</b>	<b>Re vision</b>	<b>P age</b>	
<b>S pec. No.</b>	<b>XX-XXX-XXXXX-XXX</b>	<b>XX</b>	<b>7 2 of 6</b>	
Item	Record/Doc. Name (ชื่อ เอกสาร)	Retention times (ระยะเวลา จัดเก็บ)	Location to keep (หน่วยงาน/ สถานที่ จัดเก็บ)	Destruction method when expired times (วิธีการทำลาย เมื่อหมดอายุการ จัดเก็บ)
9.1	ตารางบันทึกผล	1 ปี	IQC	REUSED
<b>10.0 Appendix (เอกสารแนบ) :</b> N/A				

XXX-XXX , Rev.XX

**XXXXXXXXXXXX DOCUMENT**

(XXXX XXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXX XXXX-XXXXXXXXXX XXXXXXXXXXX XXXXX)

ภาคผนวก ข  
เวเฟอร์ไดซ์และเวเฟอร์ย่อย



เวเฟอร์ไอซ์

รูปที่ 1. เวเฟอร์ไอซ์



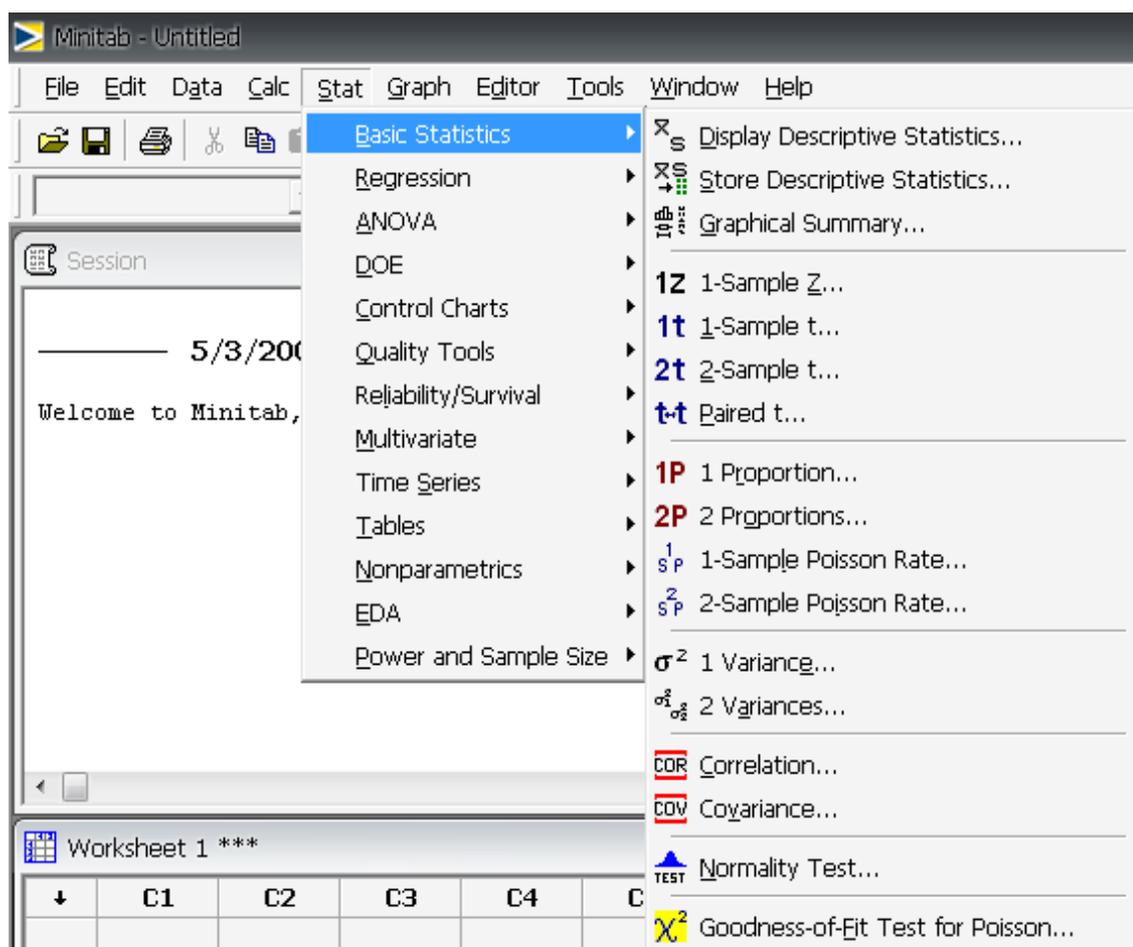
รูปที่ 2. เวเฟอร์ย่อย

ภาคผนวก ค  
ขั้นตอนการใช้โปรแกรม

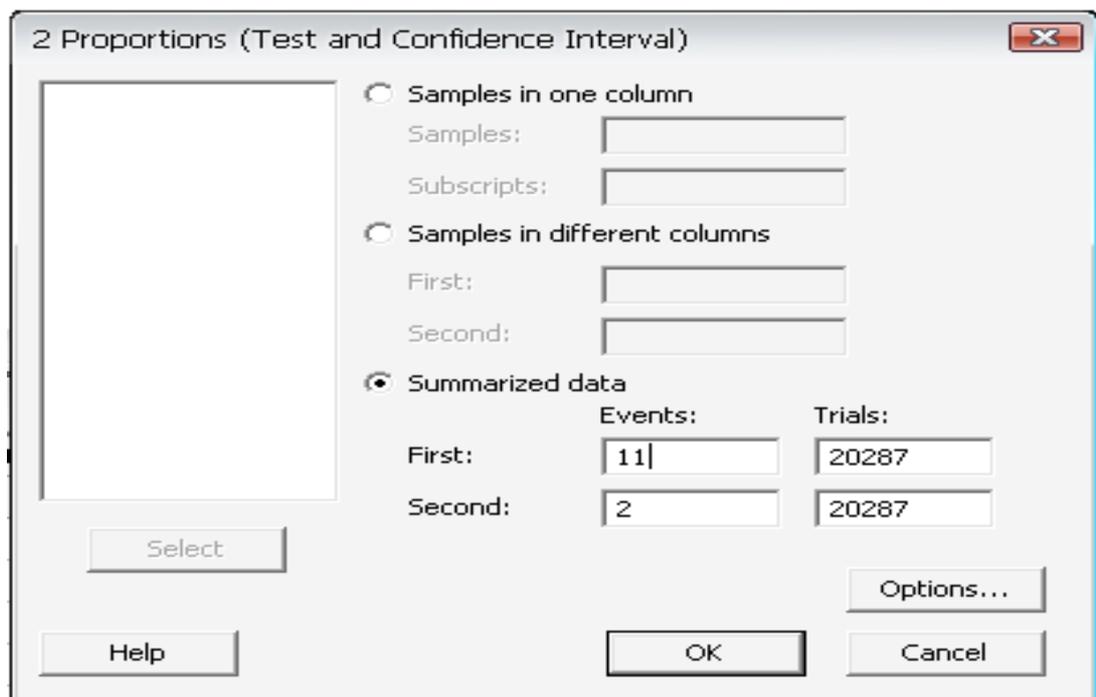
### การนำข้อมูลก่อนและหลังการปรับปรุงมาทดสอบสมมติฐาน

1. เริ่มต้นเปิดโปรแกรม MINITAB เลือกเมนู Stat > Basic Statistics > 2P 2

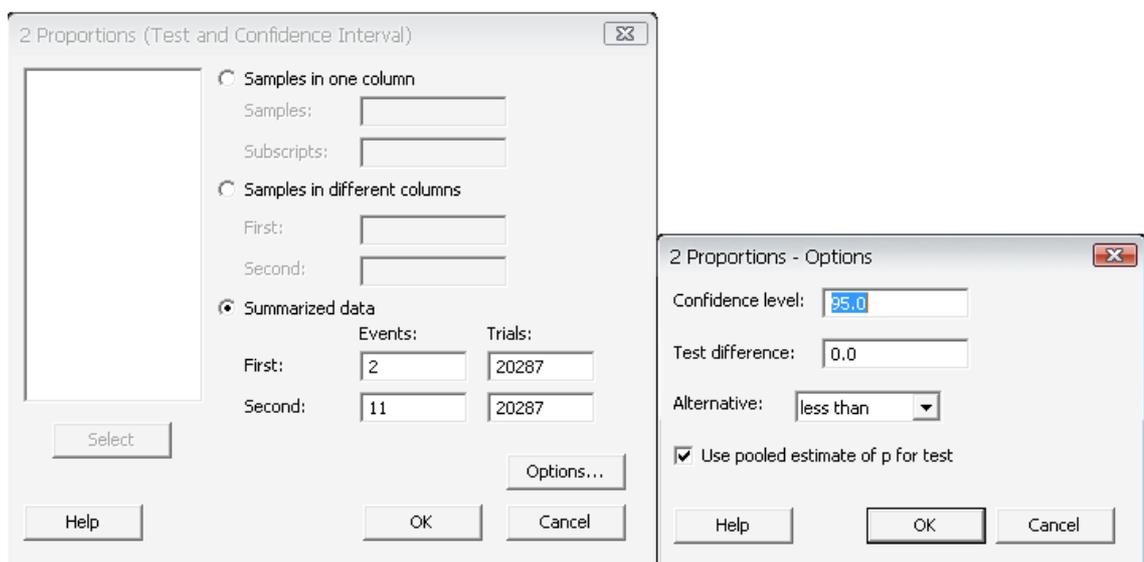
Proportions... จากนั้นป้อนข้อมูลตัวแปรที่ต้องการ แล้วเลือก Confidence level, Test difference, Alternative แล้วคลิก OK โดยแสดงรูปการใช้ไว้ในรูปที่ 1. รูปที่ 2. รูปที่ 3. และรูปที่ 4. ตามลำดับ



รูปที่ 1. การเลือกใช้ 2P 2 Proportions



รูปที่ 2. หน้าต่างการป้อนข้อมูล



รูปที่ 3. หน้าต่าง 2 Proportions - Option

## Test and CI for Two Proportions

Sample	X	N	Sample p
1	2	20287	0.000099
2	11	20287	0.000542

Difference = p (1) - p (2)

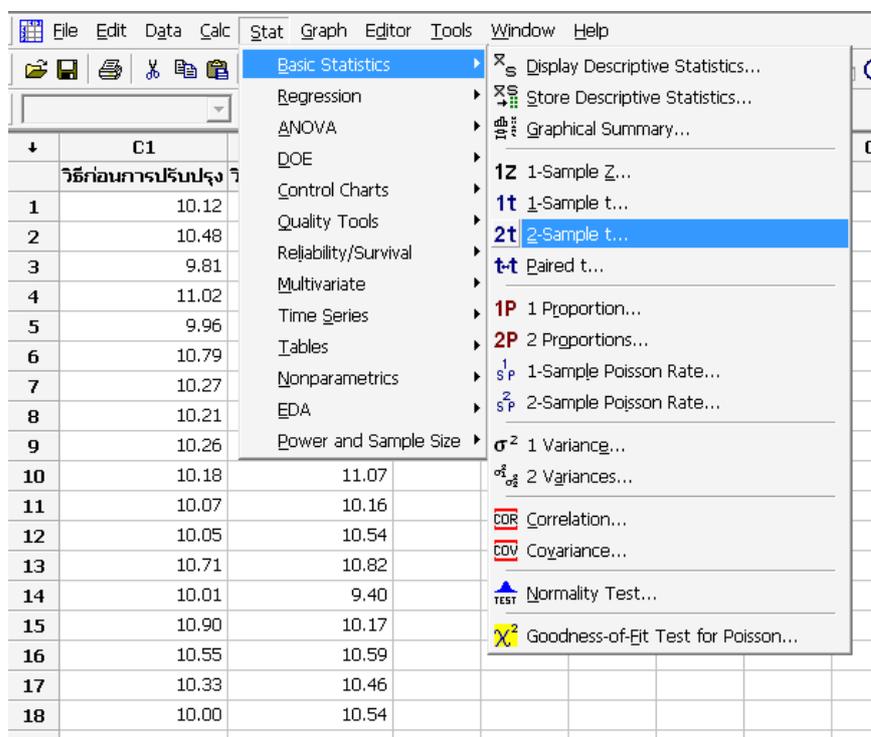
Estimate for difference: -0.000443634

95% upper bound for difference: -0.000151368

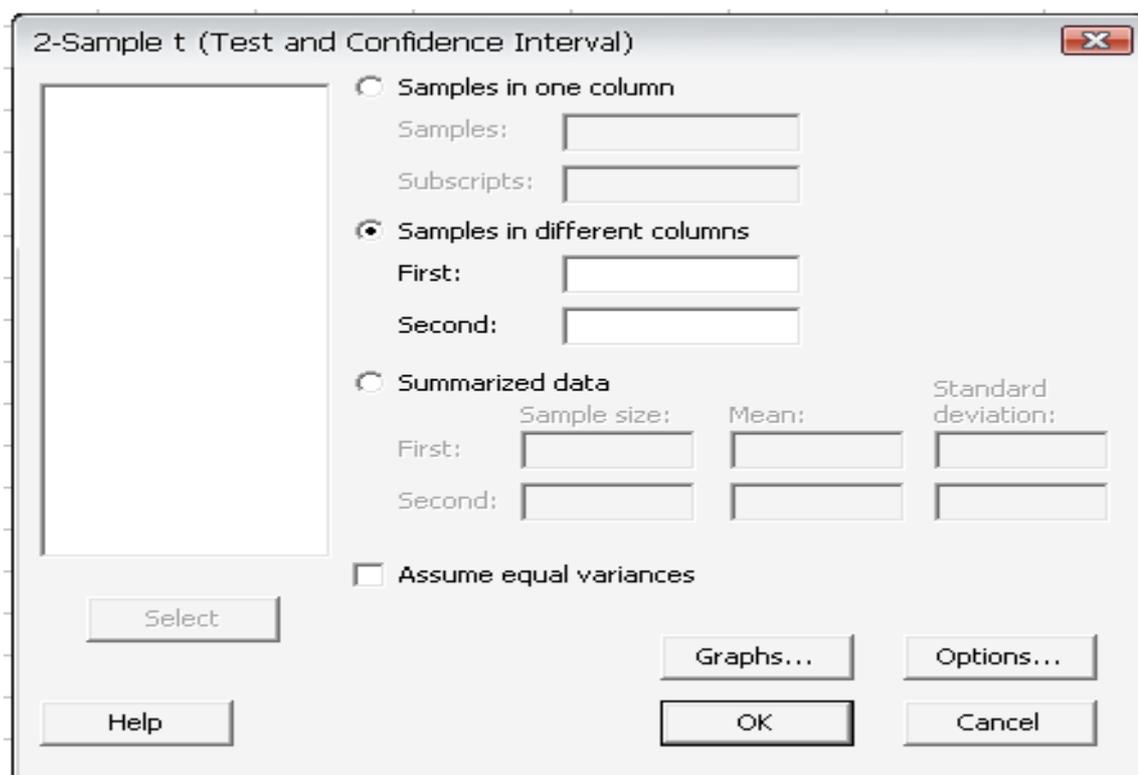
Test for difference = 0 (vs < 0): Z = -2.50 P-Value = 0.006

### รูปที่ 4. ผลการคำนวณค่าทางสถิติ

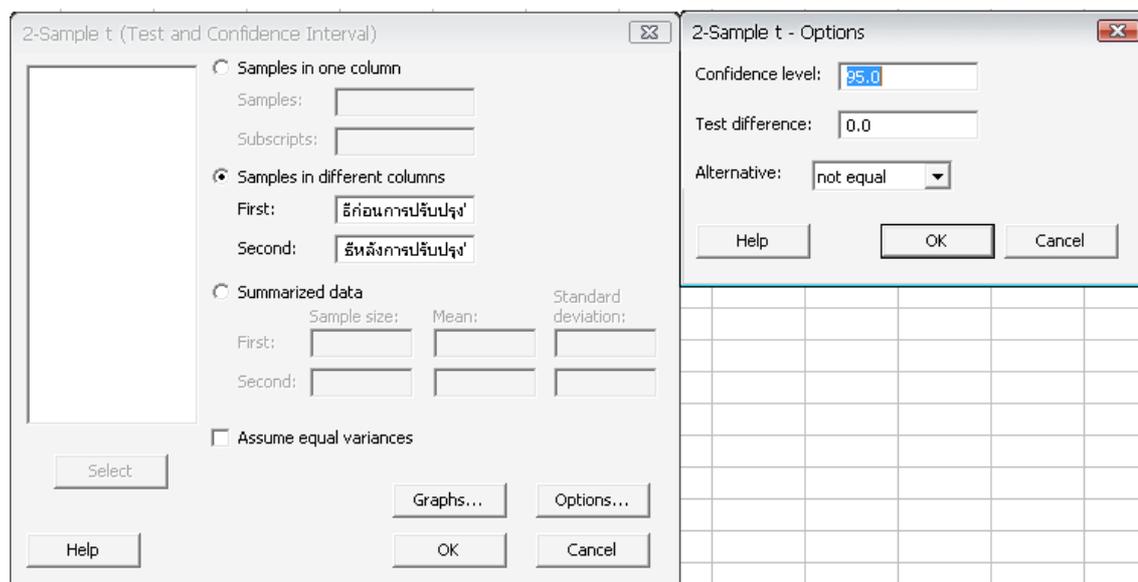
2. เริ่มต้นเปิดโปรแกรม MINITAB เลือกเมนู Stat > Basic Statistics > 2t 2-Sample t... จากนั้นป้อนข้อมูลตัวแปรที่ต้องการ แล้วเลือก Confidence level, Test difference, Alternative แล้วคลิก OK โดยแสดงรูปการใช้ไว้ในรูปที่ ค.5 รูปที่ ค.6 รูปที่ ค.7 และ รูปที่ ค.8 ตามลำดับ



### รูปที่ 5. การเลือกใช้ 2t 2-Sample t



รูปที่ 6. หน้าต่างการป้อนข้อมูล



รูปที่ 7. หน้าต่าง 2t 2-Sample t

## Two-Sample T-Test and CI: วิธีก่อนการปรับปรุง, วิธีหลังการปรับปรุง

Two-sample T for วิธีก่อนการปรับปรุง vs วิธีหลังการปรับปรุง

	N	Mean	StDev	SE Mean
วิธีก่อนการปรับปรุง	30	10.274	0.361	0.066
วิธีหลังการปรับปรุง	30	10.374	0.544	0.099

Difference =  $\mu$  (วิธีก่อนการปรับปรุง) -  $\mu$  (วิธีหลังการปรับปรุง)

Estimate for difference: -0.100

95% CI for difference: (-0.339, 0.138)

T-Test of difference = 0 (vs not =): T-Value = -0.84 P-Value = 0.404 DF = 58

Both use Pooled StDev = 0.4614

**รูปที่ 8.** ผลการคำนวณค่าทางสถิติ

ภาคผนวก ง

ตารางแผนการซ้กตัวอย่างของมาตรฐาน MIL-STD-105E

ขนาดของลอตหรือแบช	ระดับการตรวจสอบพิเศษ				ระดับการตรวจสอบทั่วไป		
	S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
2 - 8	A	A	A	A	A	A	B
9 - 15	A	A	A	A	A	B	C
16 - 25	A	A	B	B	B	C	D
26 - 50	A	B	B	C	C	D	E
51 - 90	B	B	C	C	C	E	F
91 - 150	B	B	C	D	D	F	G
151 - 280	B	C	D	E	E	G	H
281 - 500	B	C	D	E	F	H	J
501 - 1200	C	C	E	F	G	J	K
1201 - 3200	C	D	E	G	H	K	L
3201 - 10000	C	D	F	G	J	L	M
10001 - 35000	C	D	F	H	K	M	N
35001 - 150000	D	E	G	J	L	N	P
150001 - 500000	D	E	G	J	M	P	Q
500001 - มากกว่าขึ้นไป	D	E	H	K	N	Q	R

ภาพที่ 1. อักษรรหัสสำหรับขนาดสิ่งตัวอย่าง

		AQL (การตรวจสอบแบบปกติ)																											
อักษร รหัส ชนิด สิ่งตัว อย่าง	ชนิด สิ่งตัว อย่าง	0.010	0.015	0.025	0.040	0.065	0.10	0.15	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1000		
		Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re
A	2	→																											
B	3	→																											
C	5	→																											
D	8	→																											
E	13	→																											
F	20	→																											
G	32	→																											
H	50	→																											
J	80	→																											
K	125	→																											
L	200	→																											
M	315	→																											
N	500	→																											
P	800	→																											
Q	1250	→																											
R	2000	→																											

- = ใช้แผนการชักสิ่งตัวอย่างแบบแรกได้ลูกศร ถ้าขนาดสิ่งตัวอย่างเท่ากับหรือใหญ่กว่าขนาดของสตอร์ริอแบช ให้ตรวจสอบแบบ 100%
- ⇄ = ใช้แผนการชักสิ่งตัวอย่างแบบแรกหนึ่งลูกศร
- Ac = ตัวเลขแห่งการยอมรับ
- Re = ตัวเลขแห่งการปฏิเสธ

ภาพที่ 2. แผนการชักสิ่งตัวอย่างเพื่อการยอมรับเชิงเดียวแบบปกติ