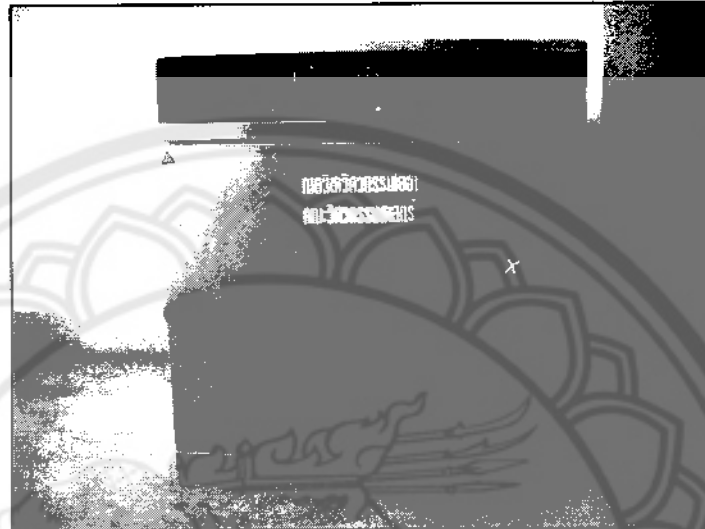




ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

อุปกรณ์การทดลอง



ตู้ือบ



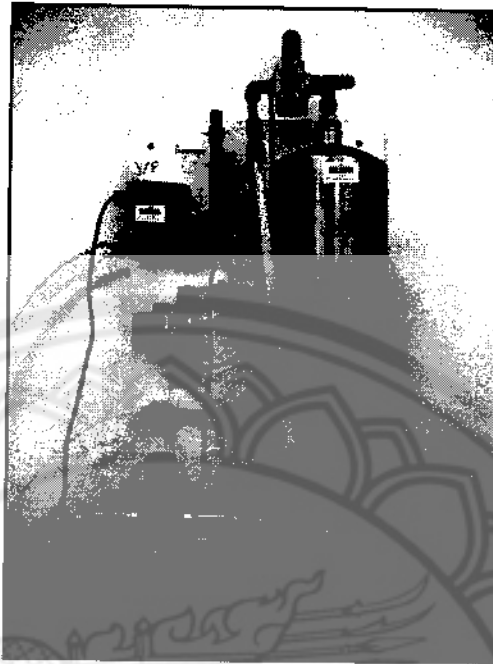
ปุ่มลม



ถังเก็บลม



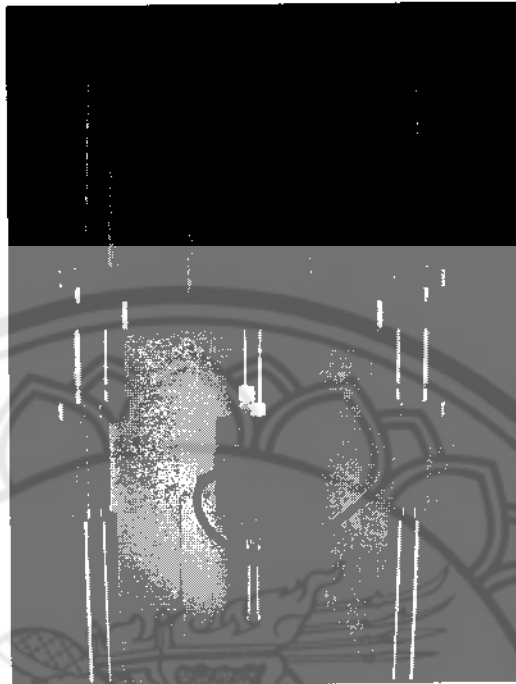
Interface Unit



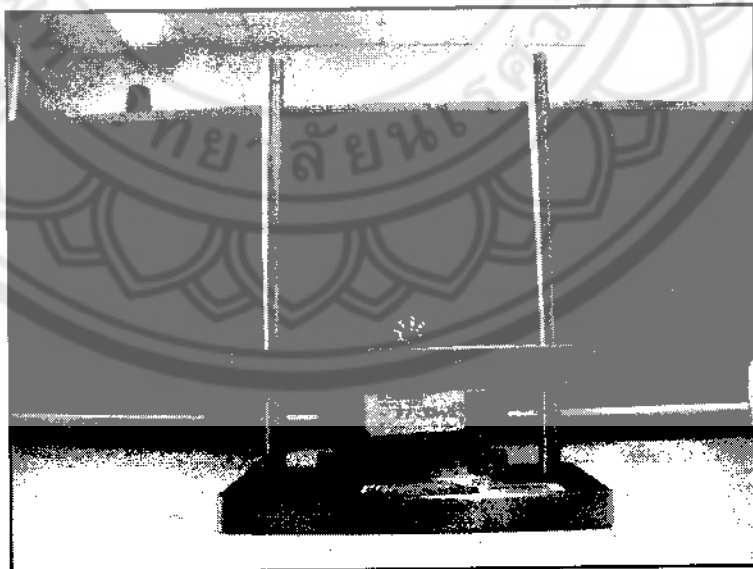
Pneumatic Unit



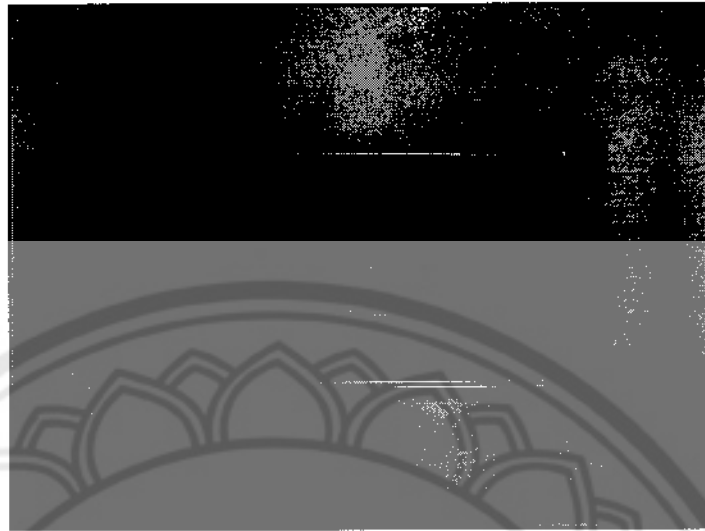
ตู้ควบคุมอุณหภูมิ



Load Cell



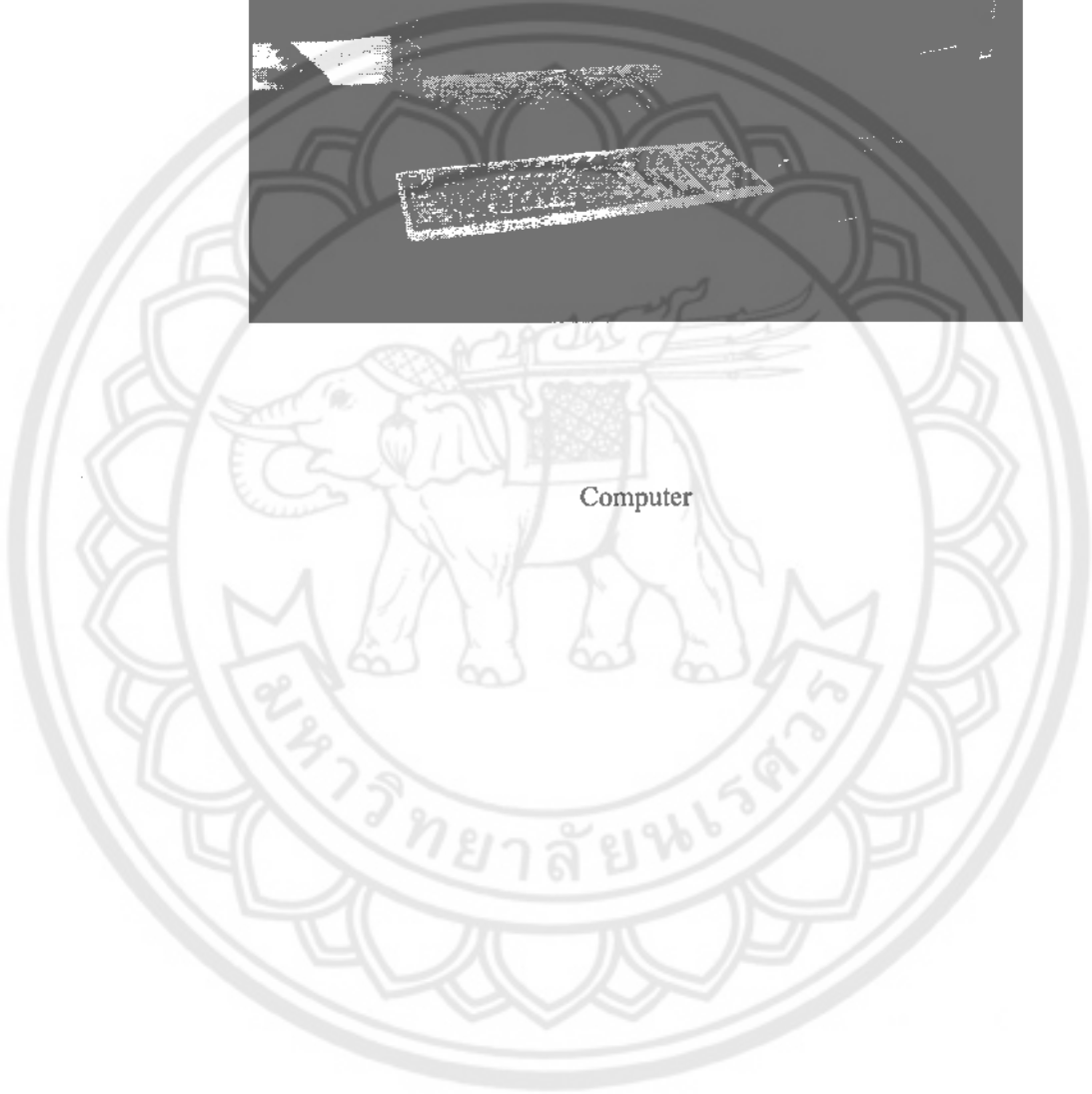
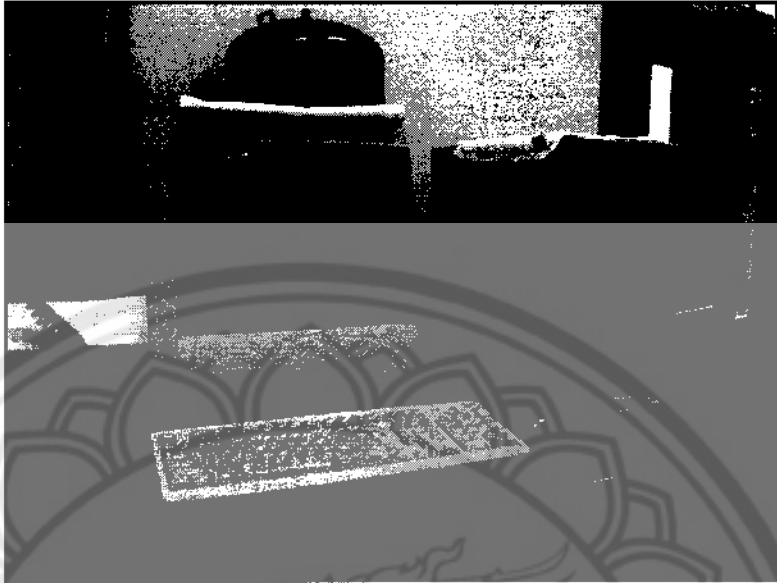
IT sub-frame



Alignment jig and Crossbars



LVDT yoke



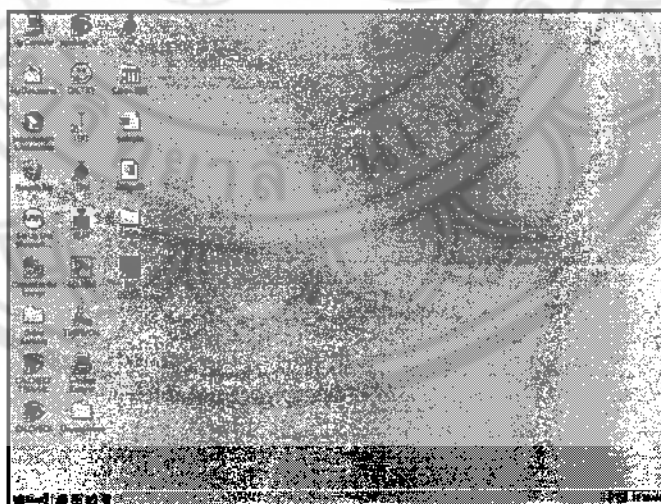
Computer

วิธีการใช้เครื่องและโปรแกรม (NU 10 ITSM)

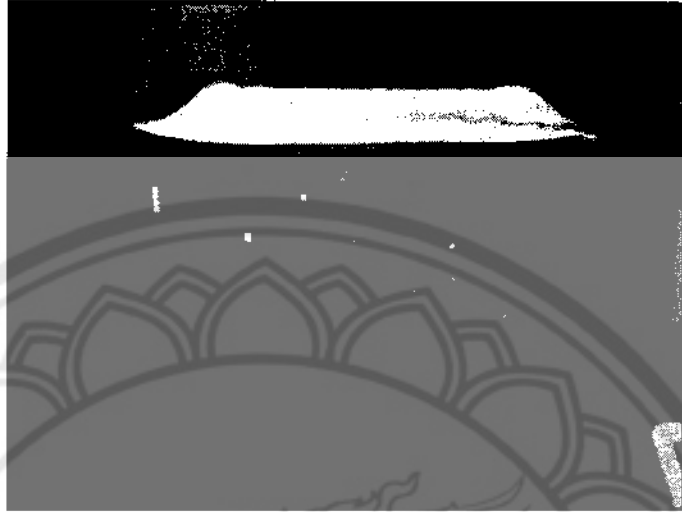
1. เปิดสวิตช์ป้อนลม



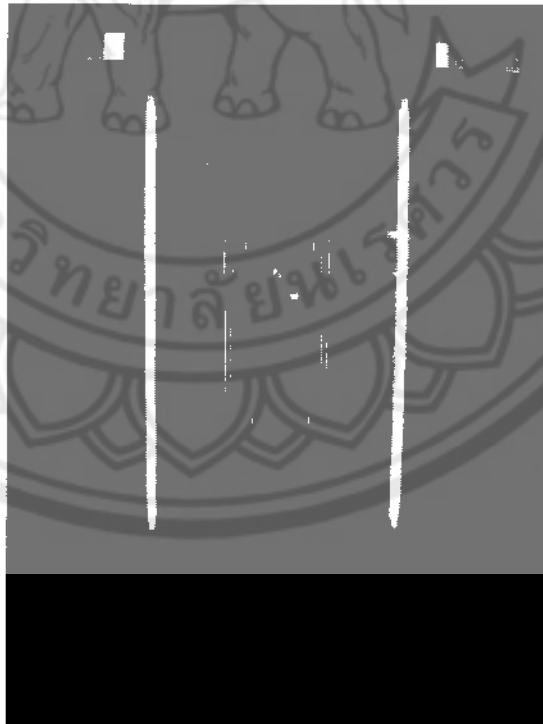
2. เปิดสวิตช์ Computer



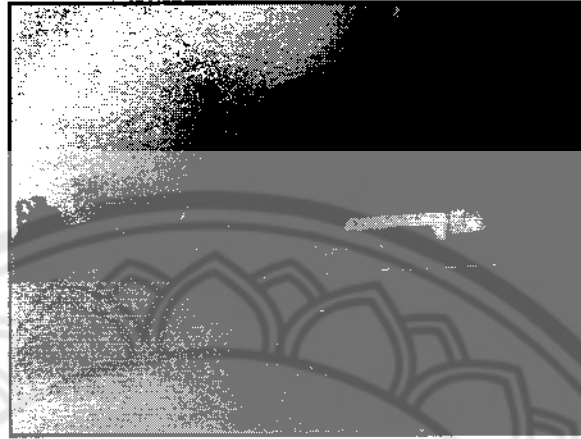
3. เปิดสวิตช์ Interface Unit



4. เปิดสวิตช์ตู้ควบคุมอุณหภูมิ



5.เปิด solenoid วาล์วของ Pneumatic Unit

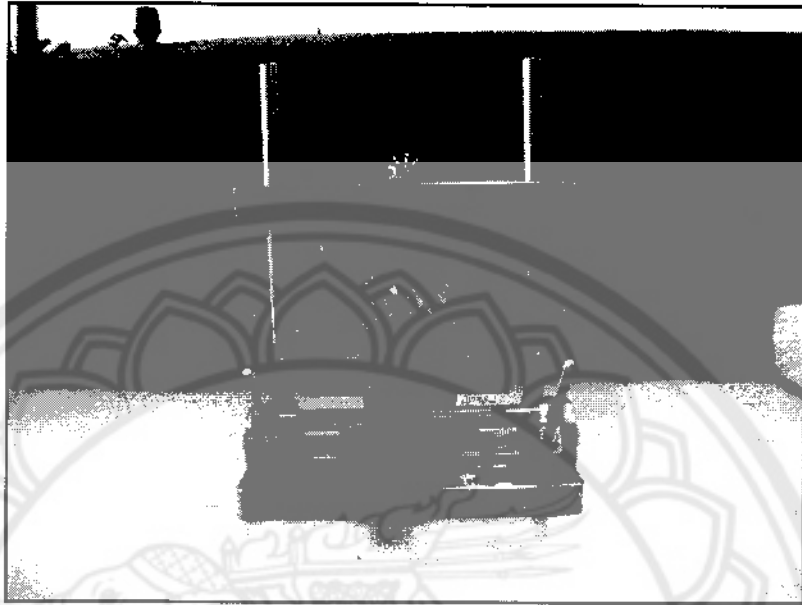


ก่อนเปิด solenoid valve



เปิด solenoid valve โดยบิดไปทางขวามือ

6. นำก้อนตัวอย่างใส่ใน IT sub-frame

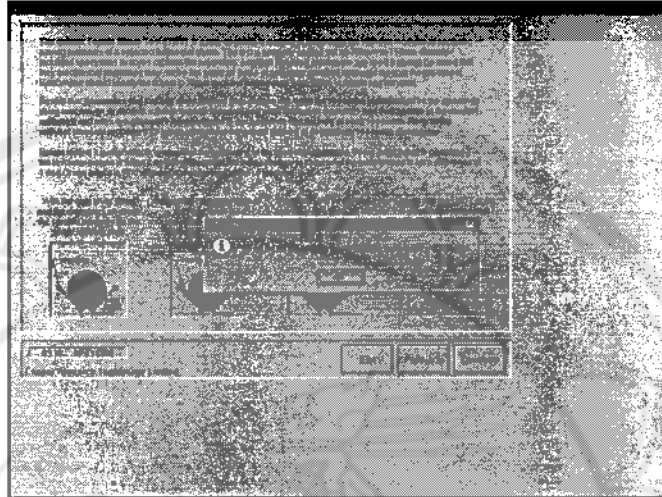


7. นำ IT sub-frame ใส่ไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ปรับอุณหภูมิแล้ว พักไว้ครึ่งชั่วโมง



8. ทำการทดสอบโดยการใช้โปรแกรม ITST โดยมีขั้นตอนการใช้โปรแกรมดังนี้

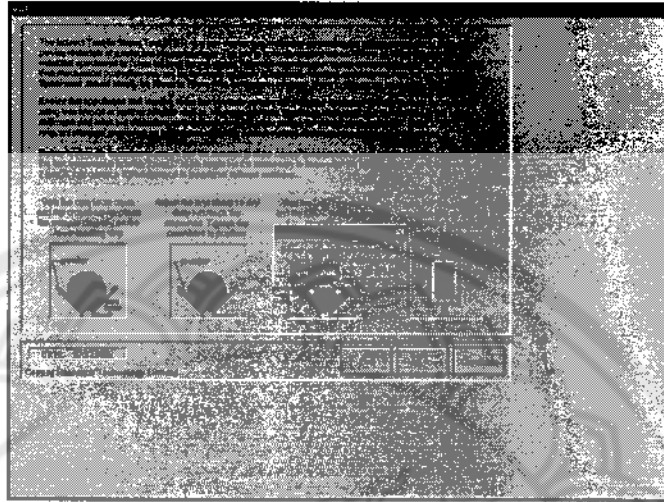
8.1 เปิดโปรแกรม ITST ขึ้นมาโปรแกรมจะเตือนว่าอย่าวาง IT sub-frame ไว้ได้ Load Actuator Unit แล้วคลิกที่ปุ่ม OK



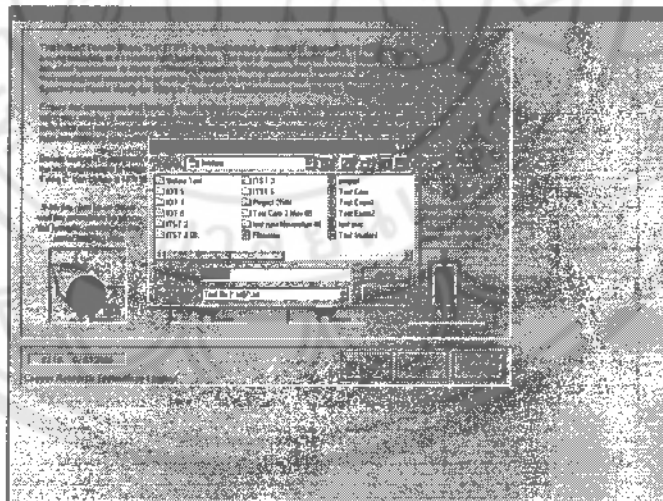
8.2 โปรแกรมถามว่าจะ Print ผลหรือไม่ กรณีนี้ไม่ได้ต่อ Printer คลิกปุ่ม NO



8.3 โปรแกรมถามว่าต้องการ Save ผลหรือไม่ คลิกปุ่ม OK



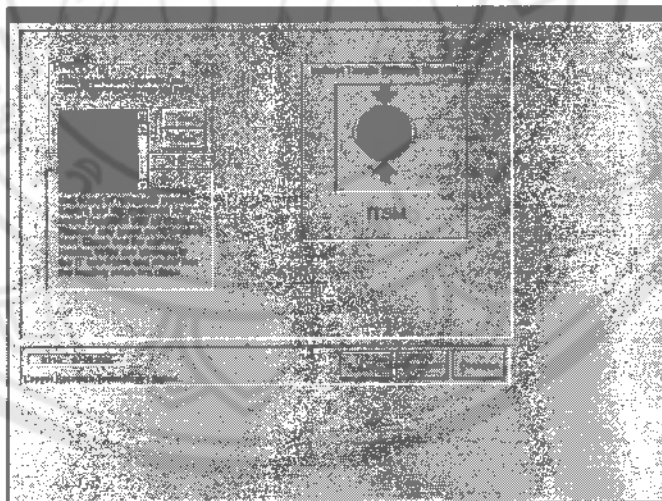
8.4 เลือกพื้นที่สำหรับ Save ข้อมูล คลิกปุ่ม Save



8.5 คลิกปุ่ม CONTINUE



8.6 ป้อนชื่อผู้ควบคุมการทดสอบ แล้วคลิก CONTINUE

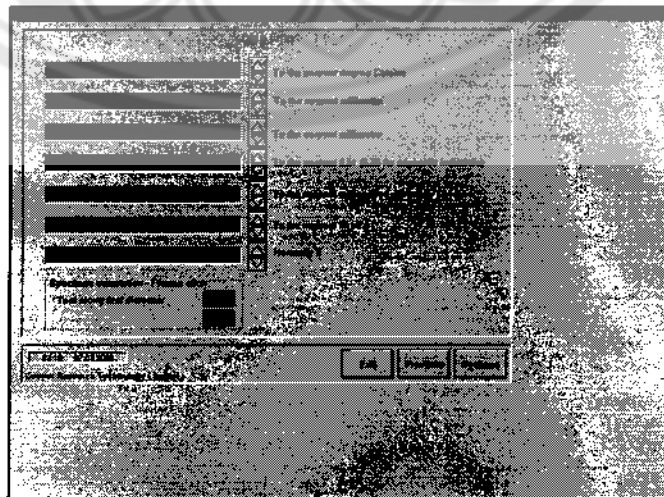


8.7 ตั้งชื่อ File ของก้อนตัวอย่างหน้าที่ 1 เพื่อ Save แล้วคลิก OK



8.8 ทำการป้อนค่า โดยคลิกที่ลูกศรสีเหลืองเพื่อเพิ่มและลดค่า

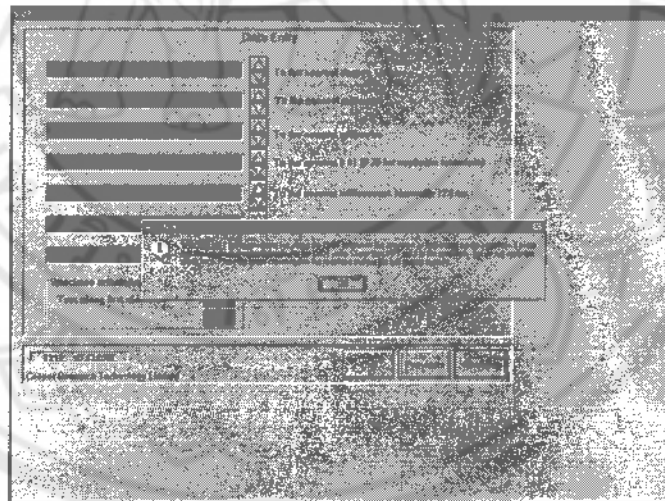
- อุณหภูมิ
- Diameter
- Thickness
- Poisson's ratio
- Risetime
- Horizontal stress
- Number of conditioning pulses
- แล้วคลิกที่ Test along first diameter (ปุ่มสีเขียวปุ่มบน)



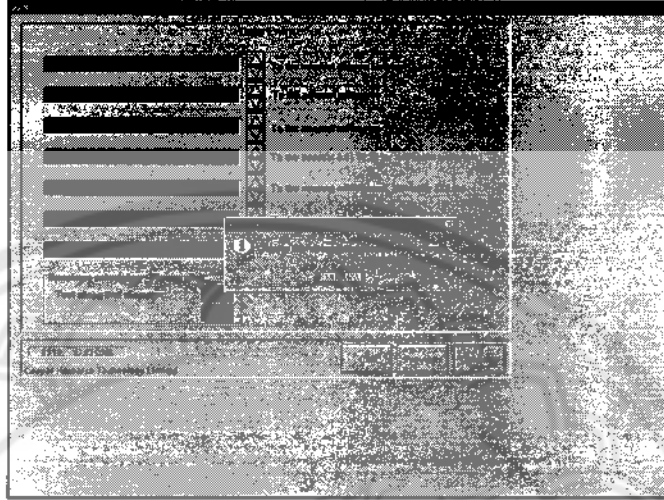
8.9 จัดชุดของ IT sub-frame ให้เข้าที่ คลิกรุ่น OK



8.10 คลิกรุ่น OK



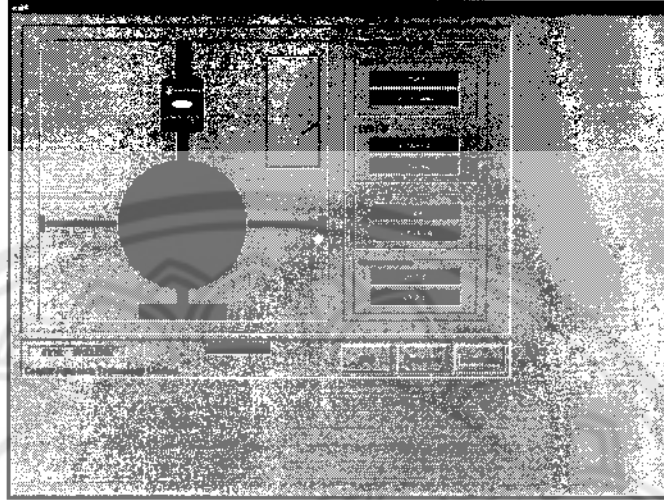
8.11 กลีกรุ่น OK



8.12 กลีกรุ่น Make Contact เพื่อให้ Load transducer สัมผัสกับ IT sub-frame

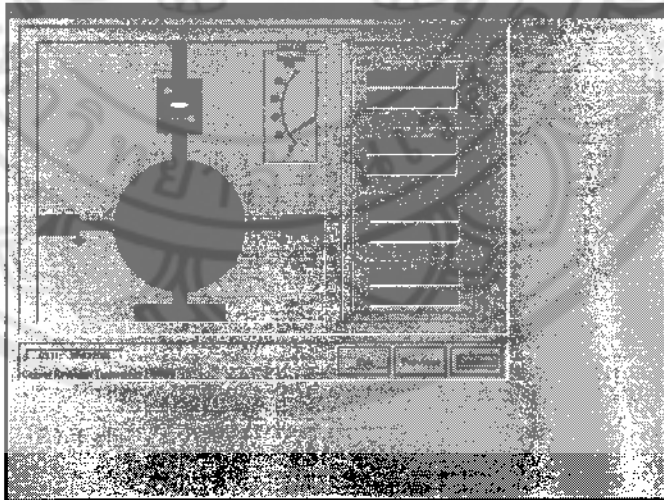


8.13 ใส่ LVDT Cable เข้าไปใน LVDT yoke



8.14 ทำการปรับที่ LVDT adjuster จนหัวลูกศรเป็นสีแดง คติกลุ่ม

CONTINUE



8.15 แก้วขยายของ alignment jig ขึ้น คลิกปุ่ม OK



8.16 คลิกปุ่ม START



8.17 โปรแกรมจะทำการสุ่ม Load เพื่อหา horizontal stress



8.18 โปรแกรมจะทำการเช็ค LVDT cable อีกทีว่า LVDT cable หลุดหรือเปล่า
ถ้าลูกศรสีแดงกลายเป็นสีขาวแสดงว่า LVDT cable หลุด ให้ทำการปรับที่
LVDT adjuster จนหัวลูกศรเป็นสีแดง คลิกปุ่ม CONTINUE



8.19 คลิกปุ่ม START TEST เพื่อหาค่า Stiffness modulus

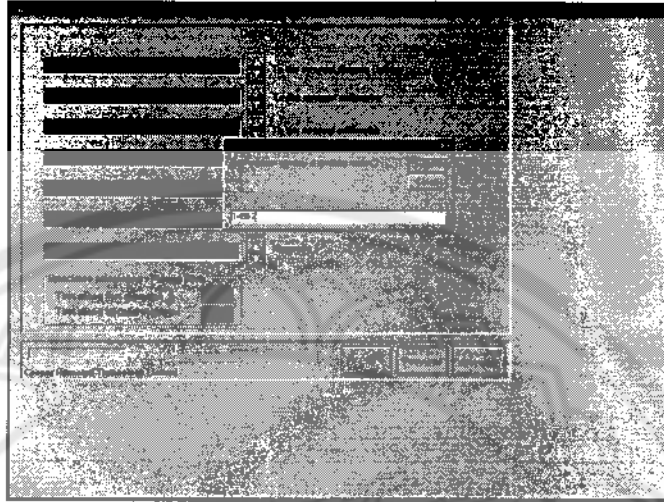


8.20 โปรแกรมจะทำการทดสอบหาค่า Stiffness modulus พร้อมทั้งหาค่าเฉลี่ย แล้วคลิกปุ่ม CONTINUE เพื่อทำการ TEST หน้าที 2 ของก้อนตัวอย่าง

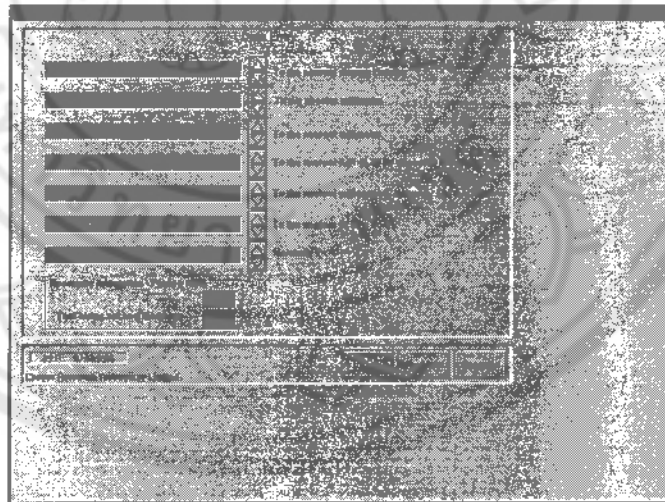
The screenshot shows a software window with a data table and a 'CONTINUE' button. The table has a header row and several data rows. The columns are labeled with letters and numbers, possibly representing different parameters or test results. The data in the table is as follows:

	P	S	E	σ	ε	σ/ε	σ/ε
1	1.78	0.022	122	44.1	1.000	0.04	0.04
2	1.78	0.022	122	44.1	1.000	0.04	0.04
3	1.77	0.022	122	44.0	1.000	0.04	0.04
4	1.77	0.022	122	44.0	1.000	0.04	0.04
5	1.76	0.022	122	44.0	1.000	0.04	0.04
Mean	1.76	0.022	122	44.0	1.000	0.04	0.04

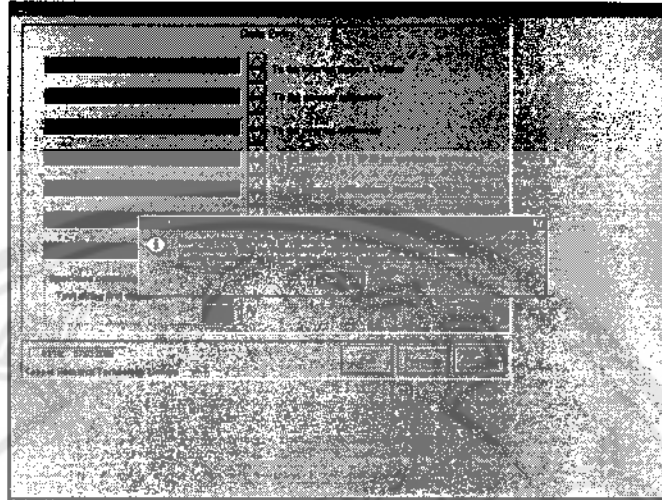
8.21 ตั้งชื่อ File ของก้อนตัวอย่างหน้าที่ 2 เพื่อ Save แล้วคลิก OK



8.22 คลิกที่ Test along second diameter (ปุ่มสี่เหลี่ยมปุ่มต่าง)



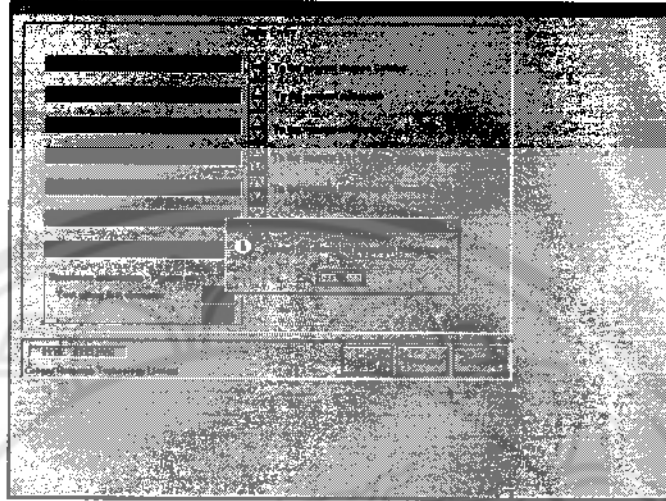
8.23 จัดชุดของ IT sub-frame ให้เข้าที่ คลิกปุ่ม OK



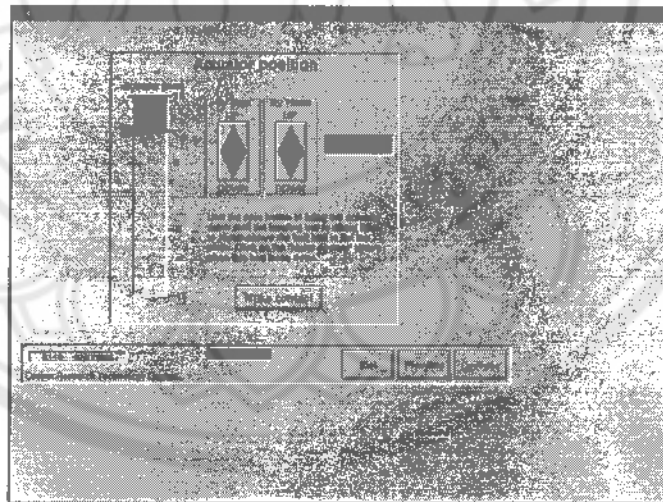
8.24 คลิกปุ่ม OK



8.25 คลิกปุ่ม OK



8.26 คลิกที่ Make Contact เพื่อให้ Load transducer สัมผัสกับ IT sub-frame

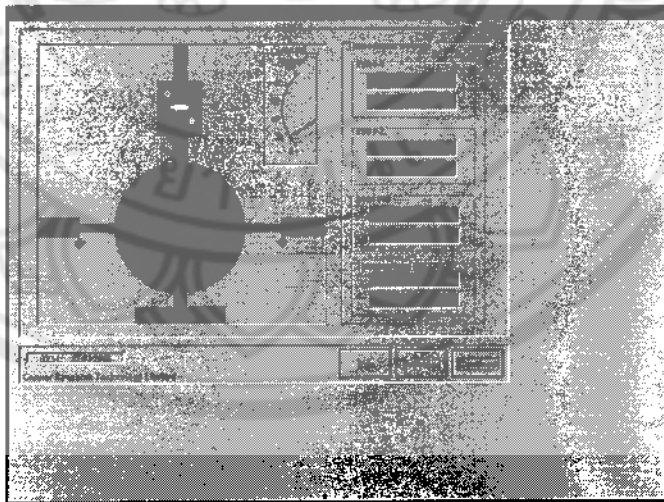


8.27 ใส่ LVDT Cable เข้าไปใน LVDT yoke



8.28 ทำการปรับที่ LVDT adjuster จนหัวลูกศรเป็นสีแดง คลิกปุ่ม

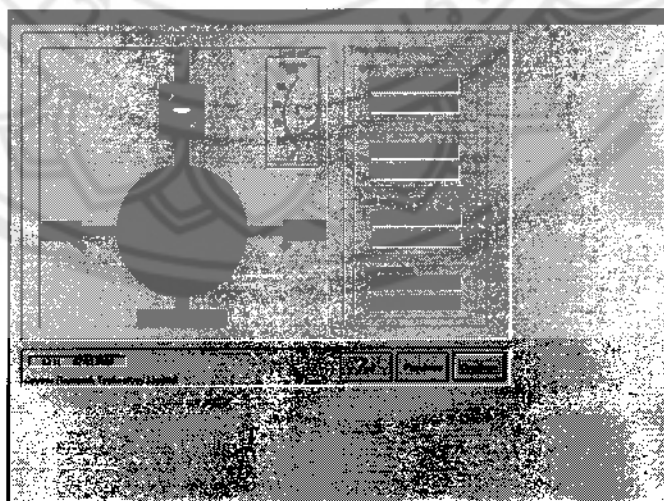
CONTINUE



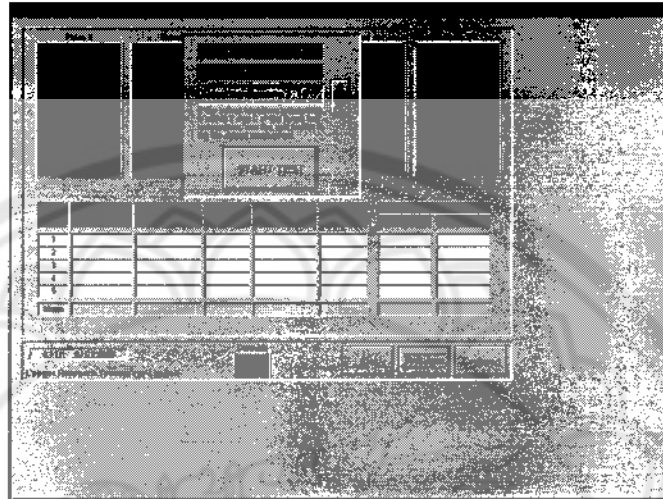
8.31 โปรแกรมจะทำการสุ่ม Load เพื่อหา horizontal stress



8.32 โปรแกรมจะทำการเช็ค LVDT cable อีกทีว่า LVDT cable หลุดหรือเปล่า ถ้าลูกศรสีแดงกลายเป็นสีขาวแสดงว่า LVDT cable หลุด ให้ทำการปรับที่ LVDT adjuster จนหัวลูกศรเป็นสีแดง คลิกปุ่ม CONTINUE



8.33 คลิกปุ่ม START TEST เพื่อหาค่า Stiffness modulus



8.34 โปรแกรมจะทำการทดสอบหาค่า Stiffness modulus พร้อมทั้งหาค่าเฉลี่ย แล้วคลิกปุ่ม Exit เพื่อออกจากโปรแกรม

1	5.76	248.8	133	24.6	0.551	254	255
2	5.79	249.9	138	24.1	0.558	258	259
3	5.77	249.3	139	24.4	0.562	263	264
4	5.75	248.8	134	24.8	0.557	263	264
5	5.74	248.6	137	24.9	0.561	261	262
รวม	5.76	249.2	135	24.7	0.558	258	259

เมื่อเสร็จสิ้นการทดลองแล้ว ให้ปฏิบัติดังนี้

1. นำก้อนตัวอย่างออกมาจากตู้ควบคุมอุณหภูมิ แล้วจัดเก็บอุปกรณ์ในการทดลองให้เรียบร้อย
2. ปิด Computer
3. ปิดสวิทช์ Interface Unit
4. ปิดตู้ควบคุมอุณหภูมิ
5. ปิด solenoid valve โดยบิดไปทางซ้ายมือ กลับสู่ตำแหน่งเดิมก่อนเริ่มทดสอบ
6. ปิดปั๊มลมให้เรียบร้อย
7. ตรวจสอบความสะอาดให้เรียบร้อยก่อนจะออกจากห้องทดสอบ



วิธีบำรุงรักษาเครื่อง Dynamic Load Test

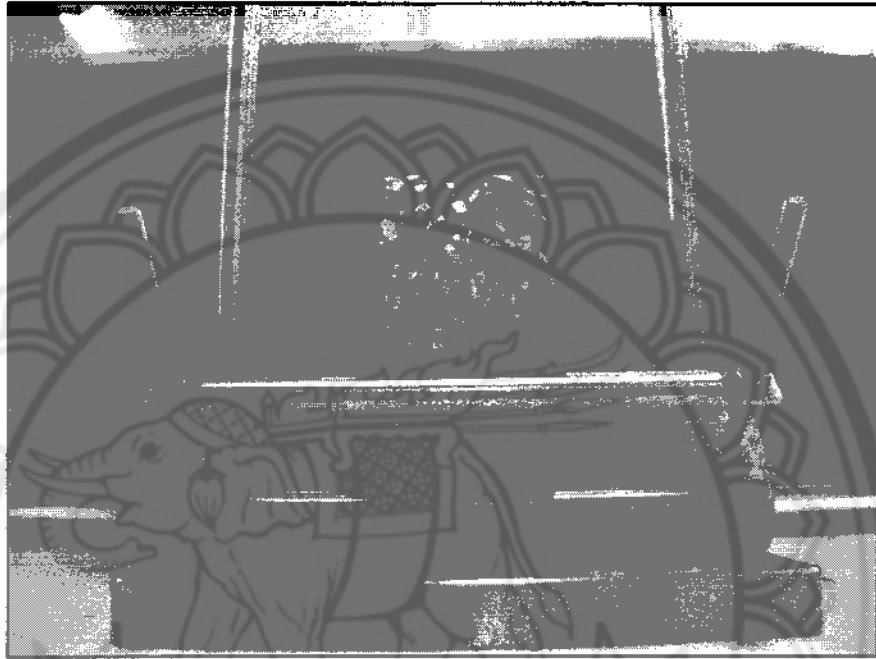
1. หลังการทดสอบทุกครั้งควรตรวจสอบความสะอาดให้เรียบร้อยทุกครั้ง
2. ปลดอยน้ำออกจากถังลม



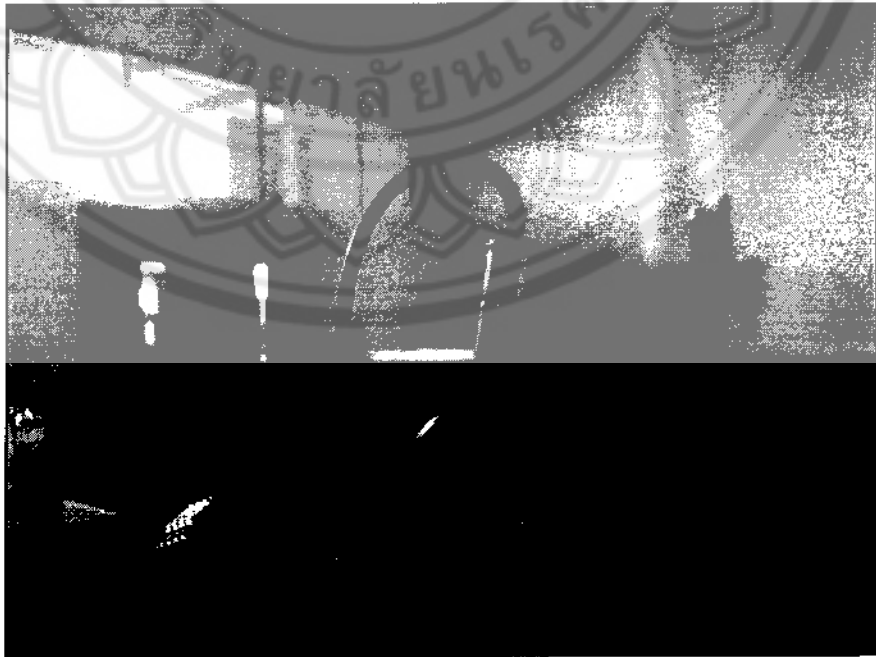
3. เก็บอุปกรณ์ในการทดลองให้เรียบร้อย ตรวจสอบความเรียบร้อยให้อุปกรณ์อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์

ข้อควรระวังในการทดลอง

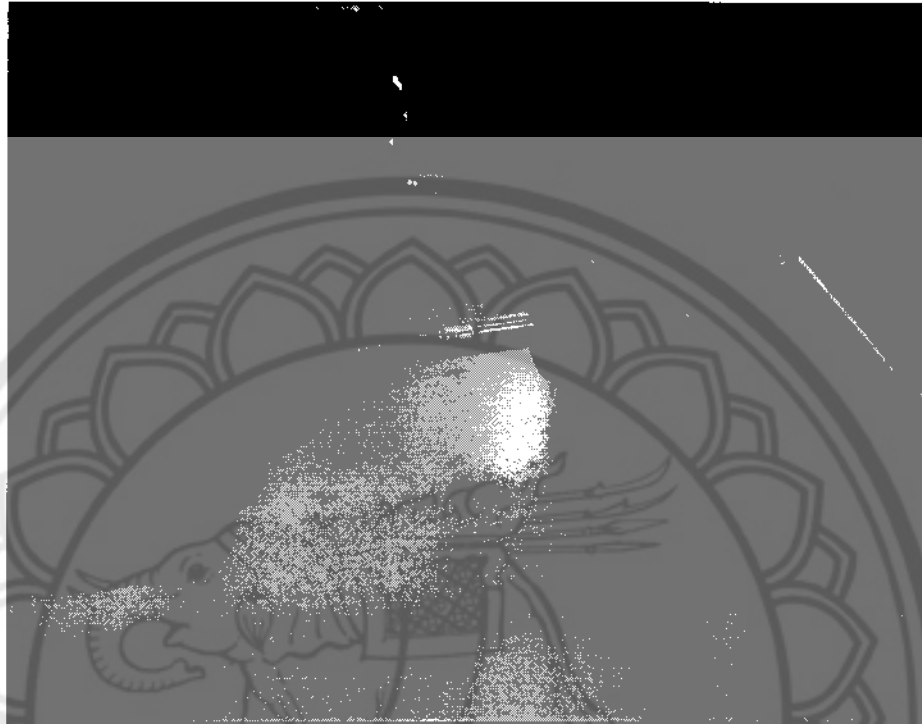
1. ควรวางก้อนตัวอย่างให้ผิวสัมผัสกับคานด้านล่าง



2. ไม่ควรหักหรืองอสาย LVDT Cable



3. เวลาตั้ง LVDT ควรจับที่ตัว LVDT ไม่ควรดึงที่ Cable



นอกจากนี้ยังมีข้อควรระวังอีกหลายเรื่อง เช่น

- การขัน Screw Caming ที่ LVDT yoke ไม่ควรที่จะขันแน่นเกินไป
- ก้อนตัวอย่างก่อนทดสอบไม่ควรที่จะมีรอยแตกร้าว

ทั้งนี้หากไม่มีการระวังและตรวจสอบให้เรียบร้อยก่อนการทดลอง บังคับที่กล่าวมาข้างต้น จะส่งผลให้การทดลองเกิดการคลาดเคลื่อนมากกว่าที่จะนำไปใช้งานได้