

งวิจัย สกว. ปีงบประมาณ 2547-2548 RUMTT, RMUTR, KMUTT., Copyright2006

คู่มือการใช้งาน

User Manual

โปรแกรมการทดสอบวัสดุทางวิศวกรรมโยธา
Civil Engineering Laboratory Professional Program

CivilLabPro Version 1.0

งบประมาณการวิจัย ปีงบประมาณ 2547-2548
สำนักงานกองทุนการวิจัยแห่งชาติ (สกว.)

ที่ปรึกษาโครงการวิจัย

นายวิชา สุธาสิทธ์ (Mr.Wicha Sutasit)
ผู้จัดการบริษัทวิสแลนด์ จำกัด

นายสมศักดิ์ คำปลิว (Mr.Somsak Kampliew)
ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ
สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตอุเทนถวาย

คณะผู้จัดทำ

รศ.สุกิจ นามพิชญ์ (Ass.Proff.Sukij Nampich)
รองคณบดีฝ่ายวิจัยและพัฒนาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ศูนย์กลางสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

นายชูศักดิ์ ศิริรัตน์ (Mr.Chusak Kererat)
หัวหน้าสาขาเทคโนโลยีโยธา สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตวังไกลกังวล

นายเอกรัตน์ รวยรวย (Mr.Ekarut Ruayruay)
อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์โยธา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

นายสุภสิทธิ พงศ์วิระสถิตย์ (Mr.Supasit Pongsiwasathit)
อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์โยธา ศูนย์กลางสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

นายสุธี ปิยะพิพัฒน์ (Mr.Suthee Piyapipat)
หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์โยธา ศูนย์กลางสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

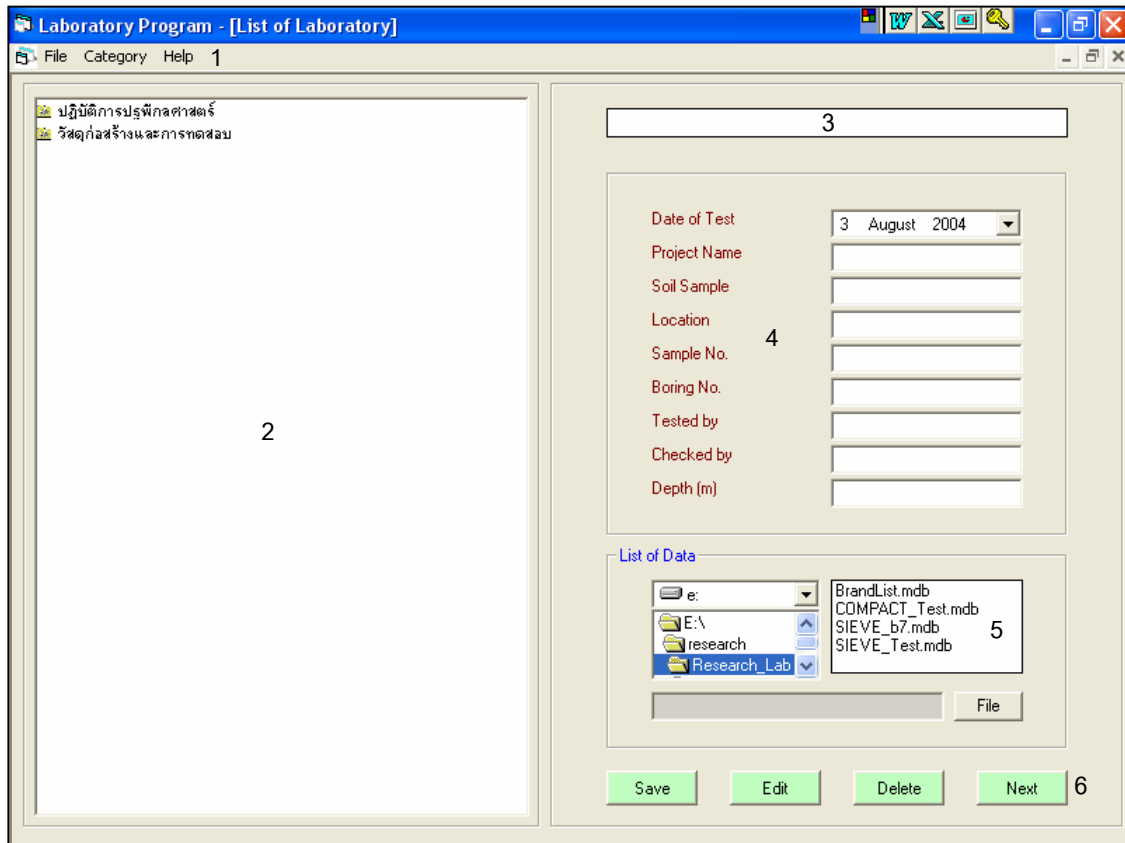
จัดพิมพ์เมื่อ 29 มิถุนายน พ.ศ. 2549

สารบัญ

	หน้า
S00: โปรแกรมหลัก	1-24
S01: การทดสอบหาปริมาณความชื้นและหน่วยน้ำหนักในดิน	25-34
S02: การทดสอบการหาค่าความถ่วงจำเพาะของเม็ดดิน	35-44
S03: การทดสอบการเจาะสำรวจดิน	45-54
S04: การทดสอบหาค่ากำลังแบกทานของดินในสนามแบบหยั่งเบา	55-65
S05: การทดสอบหาขนาดของเม็ดดินโดยใช้ตะแกรงมาตรฐาน	66-76
S06: การทดสอบการหาขนาดเม็ดดินโดยไฮโดรมิเตอร์	77-87
S07: การทดสอบหาขีดจำกัดของอัตราเตอร์เบอร์	88-100
S08: การทดสอบหาค่าสัมประสิทธิ์การซึมผ่าน	101-114
S09: การทดสอบการบดอัดดิน	115-126
S10: การทดสอบหาค่า ซี.บี.อาร์	127-144
S11: การทดสอบการหาค่าความหนาแน่นของดินในสนามโดยวิธีกรวยทราย	145-161
S12: การทดสอบการยุบอัดตัวคายน้ำ	162-180
S13: การทดสอบแรงเฉือนแบบโดยตรง	181-195
S14: การทดสอบแรงเฉือนแบบไม่ถูกจำกัด	196-212
S15: การทดสอบหาค่ากำลังอัดของดินแบบสามแกน	213-228
M01: การหาค่าการดูดซึมน้ำของอิฐที่ใช้ในงานก่อสร้าง	
M02: การหาค่าแรงอัดของอิฐที่ใช้ในงานก่อสร้าง	
M03: กำลังต้านทานแรงดึงของเหล็กเส้นกลมผิวเรียบ	
M04: กำลังต้านทานแรงดึงของเหล็กข้ออ้อย	
M05: กำลังต้านทานแรงดึงของเหล็กรูปพรรณ	
M06: กำลังต้านทานแรงเฉือนของเหล็กเสริม	
M07: คุณสมบัติรอยเชื่อมของเหล็กเหนียว	
M08: หาความชื้นของไม้	
M09: กำลังต้านทานแรงอัดของไม้ในแนวขนานกับเส้นไม้	
M10: กำลังต้านทานแรงอัดของไม้ในแนวตั้งฉากกับเส้นไม้	
M11: กำลังต้านทานแรงดัดของไม้	
M12: จุดต่อไม้ยึดด้วยสลักเกลียวแนวตั้งฉากเส้นไม้	
M13: กำลังต้านทานแรงอัดของคอนกรีต	
M14: กำลังต้านทานแรงดัดของคอนกรีต	
M15: กำลังต้านทานแรงดึงของคอนกรีต	
M16: แรงยึดเหนี่ยวของคอนกรีตกับเหล็กเสริม	

โปรแกรมหลัก (Main Program)

โปรแกรมหลักจะเป็นโปรแกรมที่แสดงรายชื่อของโปรแกรมการทดสอบวัสดุทางด้านวิศวกรรมโยธาทั้งหมด ในหมวดทดสอบวัสดุ (Materials Testing) และในหมวดปฐพีกลศาสตร์ (Soil Mechanics Laboratory) โดยเมื่อเริ่มต้นใช้โปรแกรมจะปรากฏหน้าจอ ดังรูปที่ 1.1



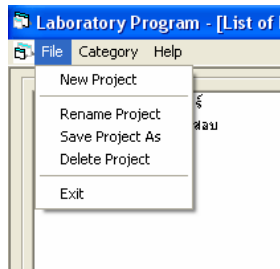
รูปที่ 1.1 หน้าจอภาพโปรแกรมเริ่มต้นการใช้งาน

ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

1. ส่วนของเมนู
2. ส่วนรายชื่อการทดสอบ
3. ส่วนแสดงรายชื่อการทดสอบที่ใช้งาน
4. ส่วนข้อมูลพื้นฐาน
5. ส่วนการสร้างไฟล์ฐานข้อมูลและแสดงไฟล์ฐานข้อมูล
6. ส่วนการจัดการฐานข้อมูล

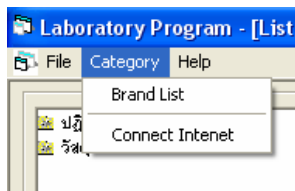
ส่วนของเมนู

ใช้สำหรับจัดการปรับเปลี่ยนโปรเจกงานทดสอบ ประกอบด้วย



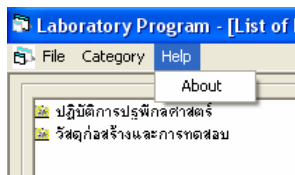
กลุ่มแฟ้ม(File)

New Project	สร้างโปรเจกงานใหม่
Rename Project	เปลี่ยนชื่อโปรเจกงาน
Save Project As	บันทึกโปรเจกงานเป็น
Delete Project	ลบโปรเจกงาน
Exit	ออกจากโปรแกรม



กลุ่มข้อมูล(Category)

Brand List	จัดเก็บตราสถาบัน
Connect Internet	ติดต่อกับอินเทอร์เน็ต

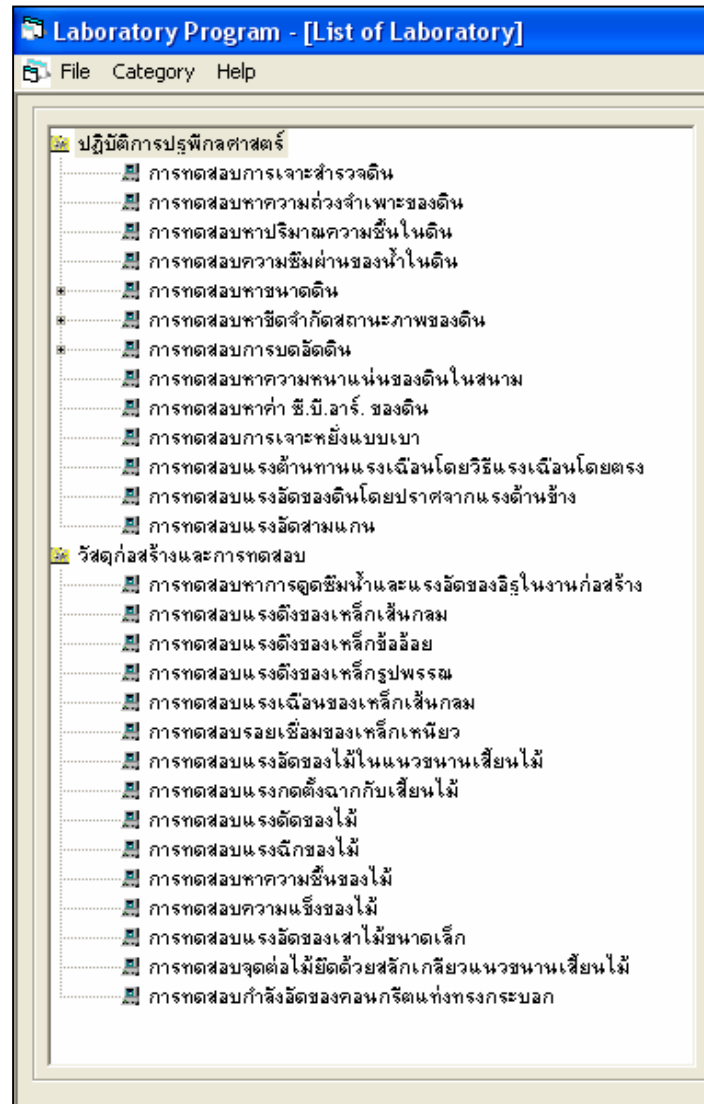


กลุ่มส่วนช่วยเหลือ(Help)

About	รายละเอียดของโปรแกรม
-------	----------------------

ส่วนรายชื่อการทดสอบ

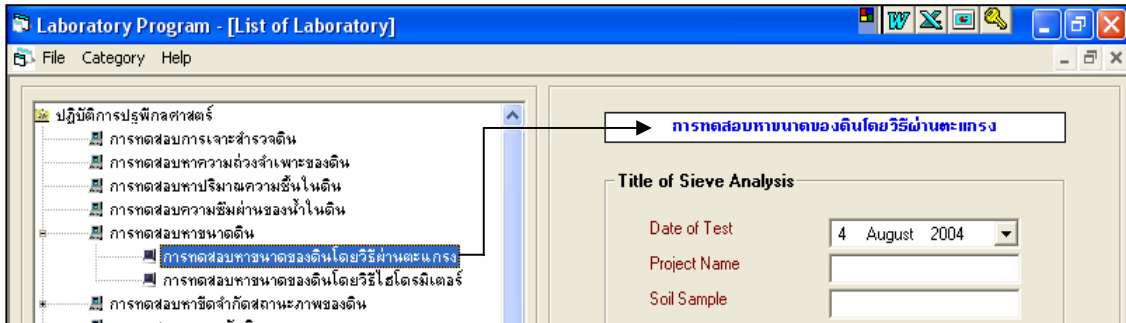
เป็นส่วนที่แสดงรายชื่อของการทดสอบทั้งหมด ที่สามารถใช้งานได้สำหรับโปรแกรมนี้ ซึ่งมีทั้งหมด 32 การทดสอบ ดังแสดงในรูปที่ 1.2



รูปที่ 1.2 หน้าจอรายการการทดลองที่มีในโปรแกรม

ส่วนแสดงรายชื่อการทดสอบที่ใช้งาน

เป็นส่วนที่แสดงรายชื่อการทดสอบที่กำลังใช้งานอยู่ โดยการคลิกเลือกในส่วนรายชื่อการทดสอบ ดังแสดงในรูปที่ 1.3



รูปที่ 1.3 หน้าจอรายการชื่อการทดลองที่เลือกใช้งาน

ส่วนข้อมูลพื้นฐาน

เป็นส่วนที่ใช้ในการกรอกข้อมูลพื้นฐานที่จะต้องมีการทดสอบ โดยการเลือกและกรอกข้อมูลลงในช่องสีขาว หรือในกรณีที่มีข้อมูลอยู่แล้วก็สามารถจะเรียกดูข้อมูลได้ โดยผ่านทางส่วนการสร้างไฟล์ฐานข้อมูลและแสดงไฟล์ฐานข้อมูล ดังแสดงในรูปที่ 1.4

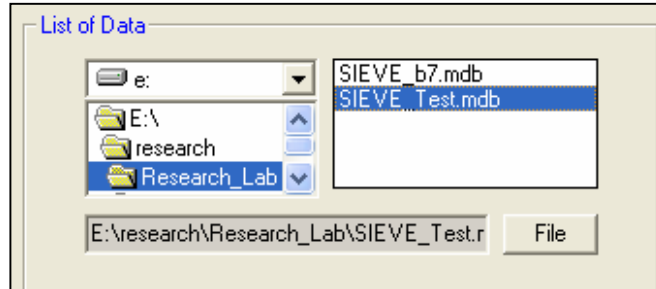
The screenshot shows a detailed data entry form for 'การทดสอบขนาดของดินโดยวิธีผ่านตะแกรง'. The form is titled 'Title of Sieve Analysis' and contains the following fields:

Date of Test	7 December 2547
Project Name	ทดสอบ
Soil Sample	ทรายปนดินตะกอน
Location	วิทยาเขตวังไกลกังวล
Sample No.	1
Boring No.	1
Tested by	รุตติพงษ์
Checked by	ชูศักดิ์
Depth (m)	1.5

รูปที่ 1.4 หน้าจอข้อมูลพื้นฐานของการทดสอบที่เลือกใช้งาน

ส่วนการสร้างไฟล์ฐานข้อมูลและแสดงไฟล์ฐานข้อมูล

เป็นส่วนที่ใช้ในการสร้างไฟล์ฐานข้อมูล โดยสามารถที่จะตั้งชื่อของฐานข้อมูลเองได้ และใช้สำหรับการเรียกดูไฟล์ฐานข้อมูลที่ได้สร้างไว้แล้วกลับมาดู ดังแสดงในรูปที่ 1.5



รูปที่ 1.5 หน้าจอส่วนแสดงไฟล์ฐานข้อมูล

ปุ่ม เป็นปุ่มที่ใช้ในการสร้างฐานข้อมูล

ส่วนการจัดการฐานข้อมูล

เป็นส่วนที่ใช้ในการบันทึก แก้ไข ข้อมูลพื้นฐานที่กรอกในส่วนข้อมูลพื้นฐาน ประกอบด้วยปุ่มต่างๆ ดังนี้

ปุ่ม สำหรับการบันทึกข้อมูลในส่วนของข้อมูลพื้นฐาน

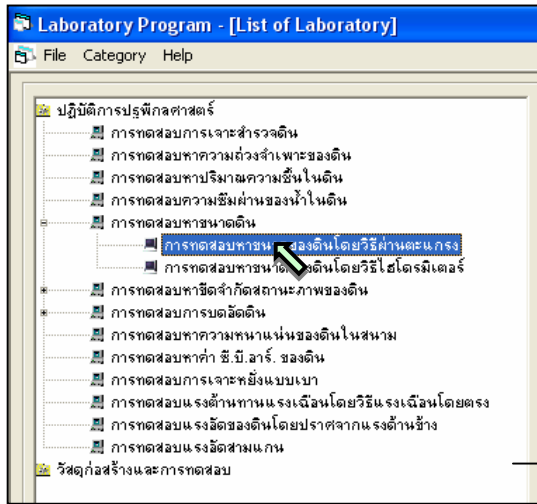
ปุ่ม สำหรับแก้ไขข้อมูลในส่วนของข้อมูลพื้นฐาน

ปุ่ม สำหรับลบไฟล์ข้อมูลที่ไม่ต้องการโดยจะต้องเลือกไฟล์ข้อมูลก่อน

ปุ่ม สำหรับการทำงานต่อไปในการทดสอบที่ได้เลือกใช้งาน

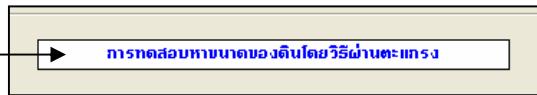
ตัวอย่างการใช้งานโปรแกรมหลัก

การสร้างไฟล์ฐานข้อมูล

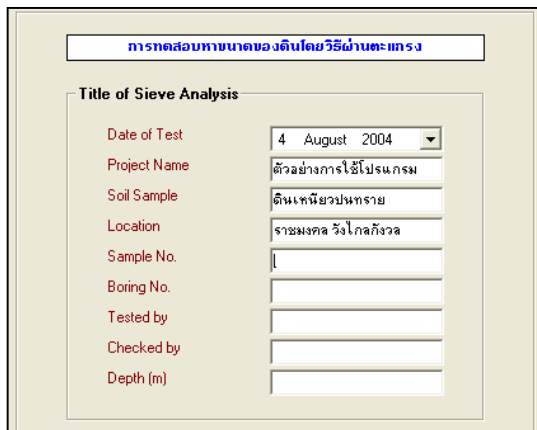


รูปที่ 1.6 คลิกเลือกการทดสอบที่ต้องการ

ขั้นตอนที่ 1 เมื่อเปิดใช้โปรแกรม ให้เลือกการทดลองที่ต้องการใช้งานโดยการคลิกเลือก ในส่วนรายชื่อการทดสอบ ลักษณะการใช้งานเหมือนกับการใช้งาน Explorer ในโปรแกรม Windows ดังรูปที่ 1.6 ผลจากการเลือกจะปรากฏชื่อของการทดลอง ดังแสดงในรูปที่ 1.7

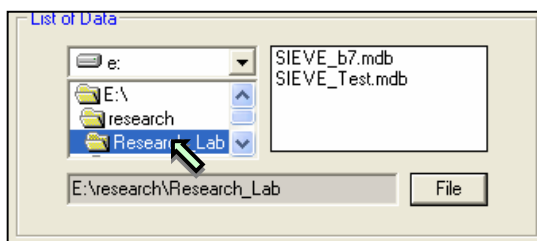


รูปที่ 1.7 รายชื่อการทดสอบจะปรากฏ



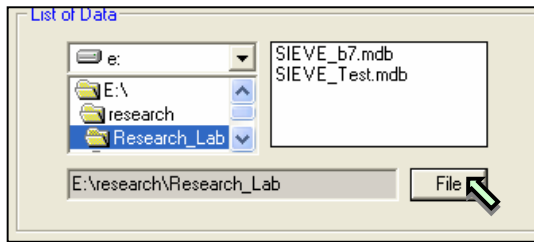
รูปที่ 1.8 กรอกข้อมูลพื้นฐาน

ขั้นตอนที่ 2 กรอกข้อมูลพื้นฐาน ตามรูปที่ 1.8 โดยเมื่อกรอกเสร็จในแต่ละช่อง ให้กดปุ่ม **Enter** ตัวกระพริบ(Cursor) จะเลื่อนไปยังช่องต่อไป หรือ จะใช้วิธีการคลิกเมาส์(Mouse) ไปยังช่องที่ต้องการก็ได้



รูปที่ 1.9 เลือกสถานที่จัดเก็บไฟล์ฐานข้อมูล

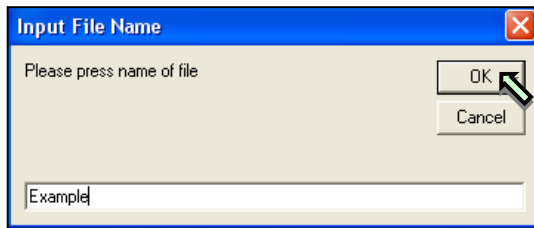
ขั้นตอนที่ 3 เลือก โฟลเดอร์(Folder) ที่ต้องการเก็บไฟล์ฐานข้อมูล โดยการดับเบิลคลิกเลือกจากโฟลเดอร์ ที่ปรากฏ แล้วชื่อ สถานที่จัดเก็บ(Path) จะปรากฏในช่องแสดงชื่อสถานที่จัดเก็บ ดังแสดงในรูปที่ 1.9



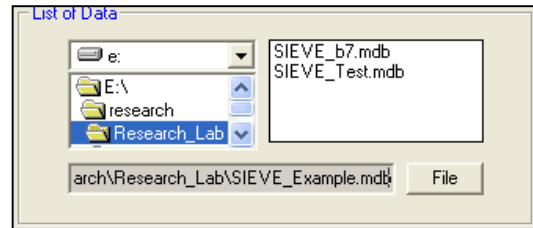
รูปที่ 1.10 คลิกเพื่อสร้างไฟล์ฐานข้อมูล

ขั้นตอนที่ 4 คลิกปุ่ม **File** เพื่อสร้างไฟล์ฐานข้อมูล ดังรูปที่ 1.10 ซึ่งโปรแกรมจะแสดง กล่องใส่ข้อความ(Input Box) ดังรูปที่ 1.11

ขั้นตอนที่ 5 พิมพ์ชื่อไฟล์ฐานข้อมูล ซึ่งจะมีค่านำหน้าเป็นชื่อการทดสอบที่เลือกใช้งาน เสร็จแล้วก็คลิกปุ่ม **OK** โปรแกรมก็จะสร้างไฟล์ฐานข้อมูลให้ โดยจัดเก็บไว้ใน สถานที่จัดเก็บที่ได้เลือกไว้ และจะปรากฏชื่อไฟล์ฐานข้อมูลพร้อมสถานที่จัดเก็บดังแสดงในรูปที่ 1.12

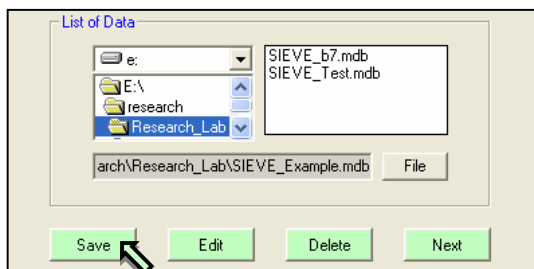


รูปที่ 1.11 กล่องใส่ข้อความตั้งชื่อไฟล์ฐานข้อมูล

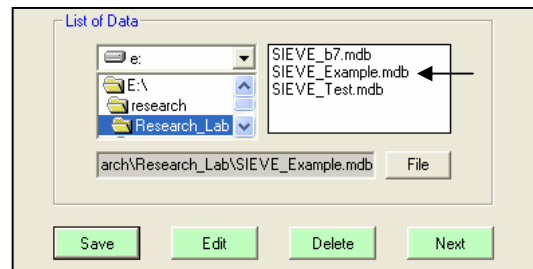


รูปที่ 1.12 แสดงชื่อไฟล์ฐานข้อมูลพร้อมสถานที่จัดเก็บ

ขั้นตอนที่ 6 คลิกปุ่ม **Save** ดังรูปที่ 1.13 เพื่อบันทึกข้อมูลพื้นฐานที่กรอกไว้แล้วในตอนต้นไว้ในไฟล์ฐานข้อมูล โดยจะปรากฏชื่อไฟล์ฐานข้อมูลในช่องรายการแสดงชื่อไฟล์ฐานข้อมูล (File Listbox) ดังรูปที่ 1.14

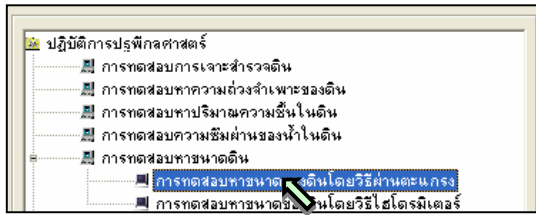


รูปที่ 1.13 คลิกบันทึกข้อมูลพื้นฐาน



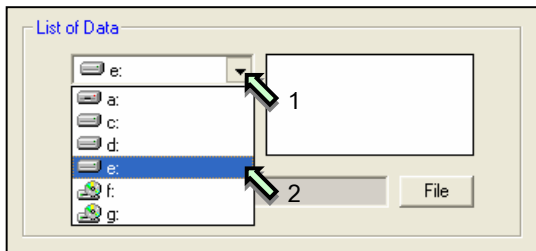
รูปที่ 1.14 ชื่อไฟล์ฐานข้อมูล

การเรียกใช้ไฟล์ข้อมูลที่มีอยู่แล้ว



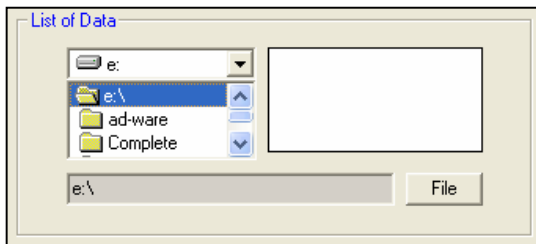
รูปที่ 1.15 คลิกเลือกการทดสอบ

ขั้นตอนที่ 1 เลือกการทดสอบที่ต้องการเรียกดู
ไฟล์ฐานข้อมูลที่มีอยู่แล้ว ดังรูปที่ 1.15

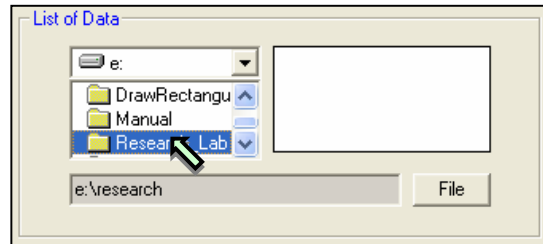


รูปที่ 1.16 คลิกเลือกไดร์ที่ต้องการใช้งาน

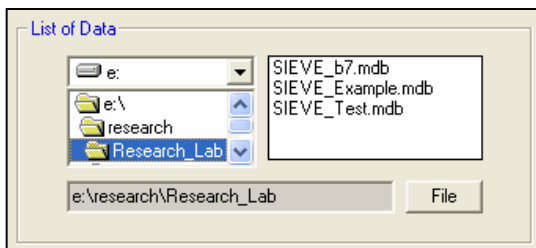
ขั้นตอนที่ 2 คลิกที่ปุ่มหัวลูกศรชี้ลง จะแสดง
รายการชื่อไดร์(Drive) ที่มีในเครื่องที่กำลังใช้งานอยู่ แล้ว
จึงคลิกเลือกไดร์ที่มีไฟล์ฐานข้อมูลที่ต้องการเรียกดู ดังรูป
ที่ 1.16 และในช่องแสดงโฟลเดอร์(Folder Lisbox) จะ
แสดงรายชื่อโฟลเดอร์ต่างๆที่มีอยู่ในไดร์นั้น ดังรูปที่ 1.17



รูปที่ 1.17 รายชื่อโฟลเดอร์ต่างๆที่มีอยู่ในไดร์ที่เลือก

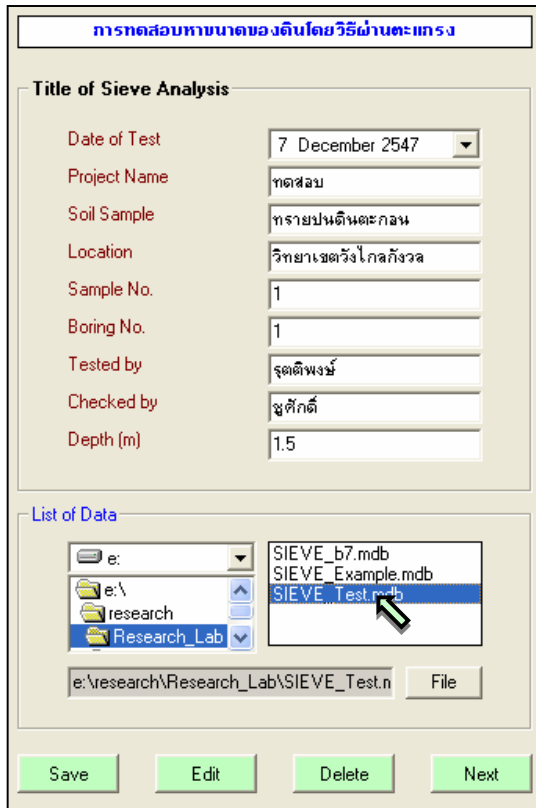


รูปที่ 1.18 ดับเบิ้ลคลิกเลือกโฟลเดอร์ที่เก็บไฟล์ฐานข้อมูล

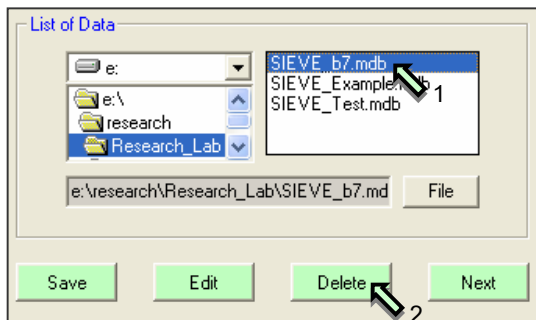


รูปที่ 1.19 รายชื่อไฟล์ฐานข้อมูลที่มีอยู่ในโฟลเดอร์ที่เลือก

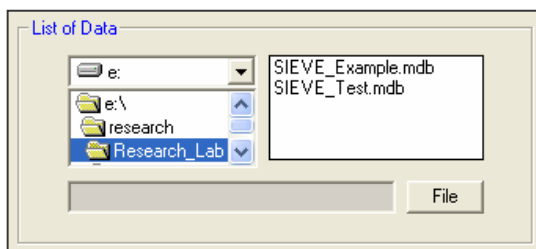
ขั้นตอนที่ 3 ดับเบิ้ลคลิกโฟลเดอร์ที่เก็บไฟล์
ฐานข้อมูลที่ต้องการเรียกดู ดังรูปที่ 1.18 และในช่องแสดง
ไฟล์ฐานข้อมูลจะแสดงไฟล์ฐานข้อมูลเฉพาะการทดสอบ
ที่เลือกทั้งหมด ดังรูปที่ 1.19 พร้อมทั้งแสดงชื่อสถานที่เก็บ
ไฟล์ฐานข้อมูลด้วย



รูปที่ 1.20 คลิกเลือกไฟล์ฐานข้อมูลที่ต้องการ



รูปที่ 1.22 ลบไฟล์ฐานข้อมูล

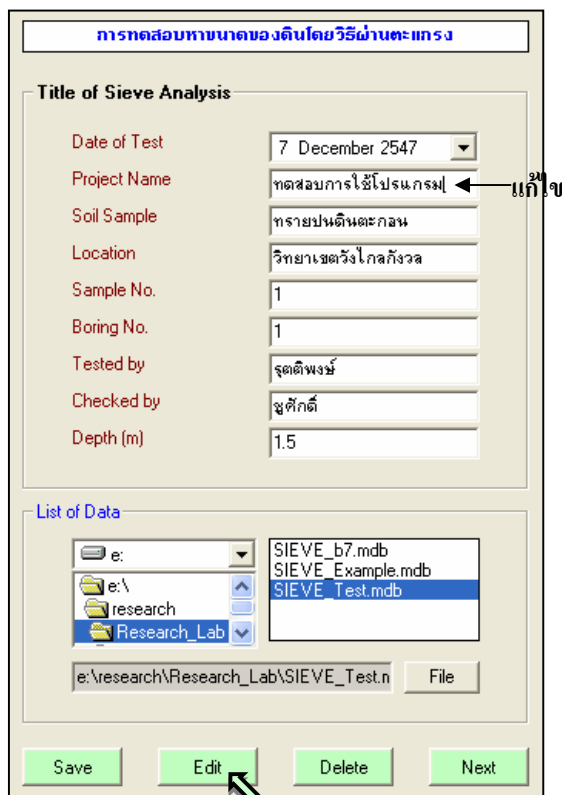


รูปที่ 1.23 รายการไฟล์ฐานข้อมูลใหม่

ขั้นตอนที่ 4 คลิกเลือกไฟล์ฐานข้อมูลที่ต้องการ โปรแกรมจะแสดงสถานที่จัดเก็บไฟล์ฐานข้อมูลนั้น พร้อมทั้งแสดงรายละเอียดของข้อมูลพื้นฐานของไฟล์ฐานข้อมูลที่เลือกด้วย ดังรูปที่ 1.20

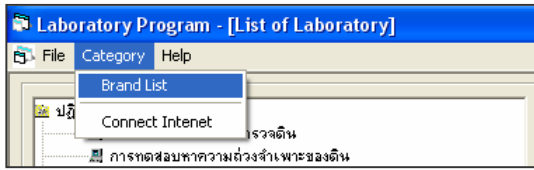
เมื่อต้องการเปลี่ยนหรือแก้ไขรายการข้อมูลใด ก็ให้ไปคลิกในช่องข้อมูลนั้น แล้วทำการแก้ไขหรือเปลี่ยนข้อมูลนั้น หลังจากแก้ไขเรียบร้อยข้อมูลเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ก็ให้คลิกปุ่ม **Edit** ดังรูปที่ 1.21 ข้อมูลก็จะทำการเปลี่ยนให้พร้อมทั้งแก้ไขในไฟล์ฐานข้อมูลให้ด้วย

เมื่อต้องการที่จะลบไฟล์ฐานข้อมูลใดก็ให้คลิกเลือกไฟล์ฐานข้อมูลนั้น แล้วคลิกปุ่ม **Delete** ดังรูปที่ 1.22 โปรแกรมก็จะทำการลบไฟล์ฐานข้อมูลนั้น และจะแสดงรายการไฟล์ฐานข้อมูลใหม่ ดังรูปที่ 1.23



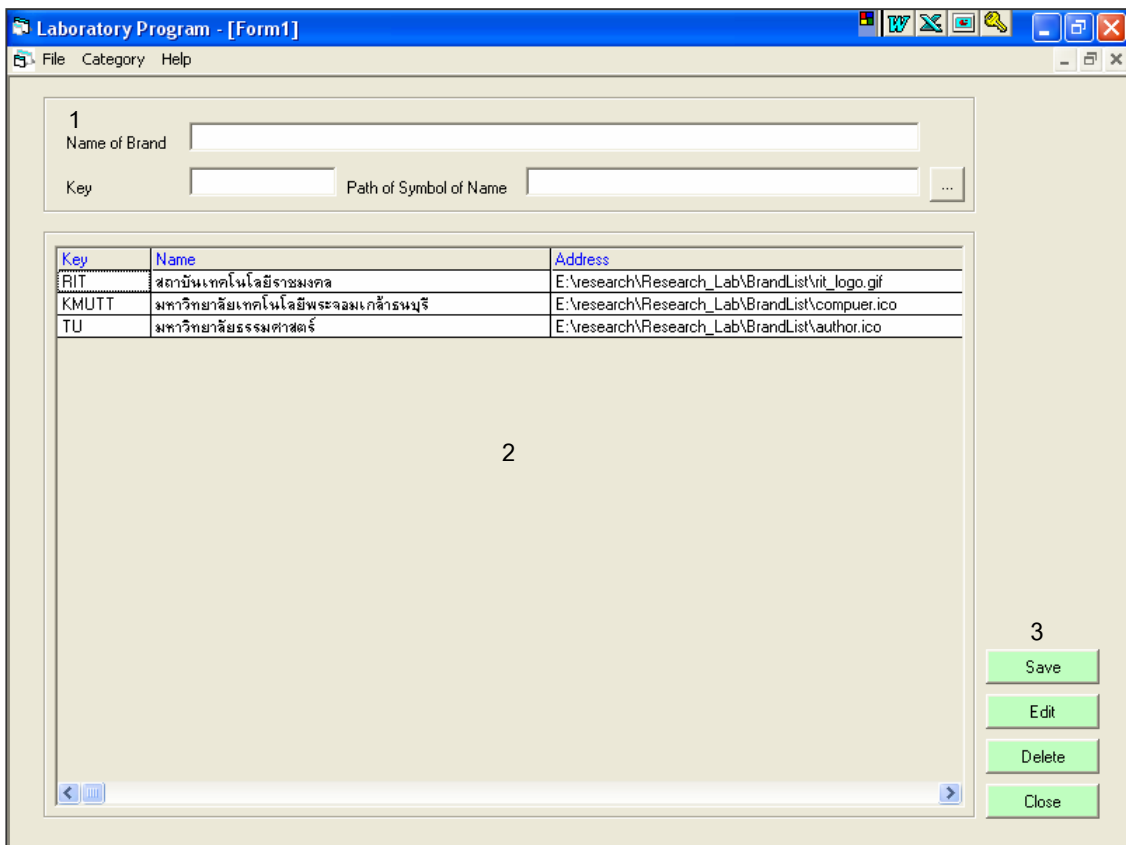
รูปที่ 1.21 แก้ไขข้อมูลในไฟล์ฐานข้อมูล

การสร้างฐานข้อมูลตราสถาบัน



ขั้นตอนที่ 1 เลือกเมนู Brand List ดังรูปที่ 1.24
จะเข้าสู่ส่วนการจัดการฐานข้อมูลตราสถาบัน ดังรูปที่ 1.25


รูปที่ 1.24 การเข้าสู่ฐานข้อมูลตราสถาบัน

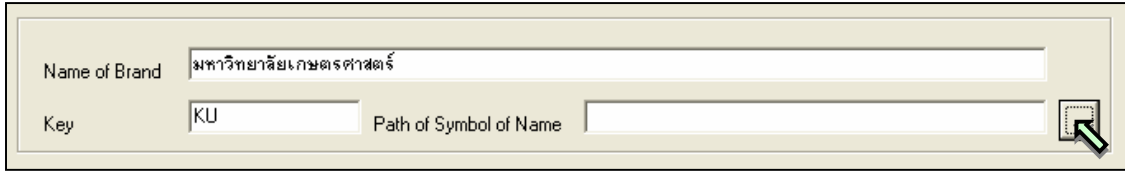


รูปที่ 1.25 หน้าจอการจัดการฐานข้อมูลตราสถาบัน

หน้าจอการจัดการฐานข้อมูลตราสถาบัน มีส่วนประกอบ ดังนี้

1. ข้อมูลตราสัญลักษณ์สถาบัน
2. ตารางแสดงตราสัญลักษณ์สถาบันที่จัดเก็บ
3. การจัดการฐานข้อมูลตราสัญลักษณ์สถาบัน

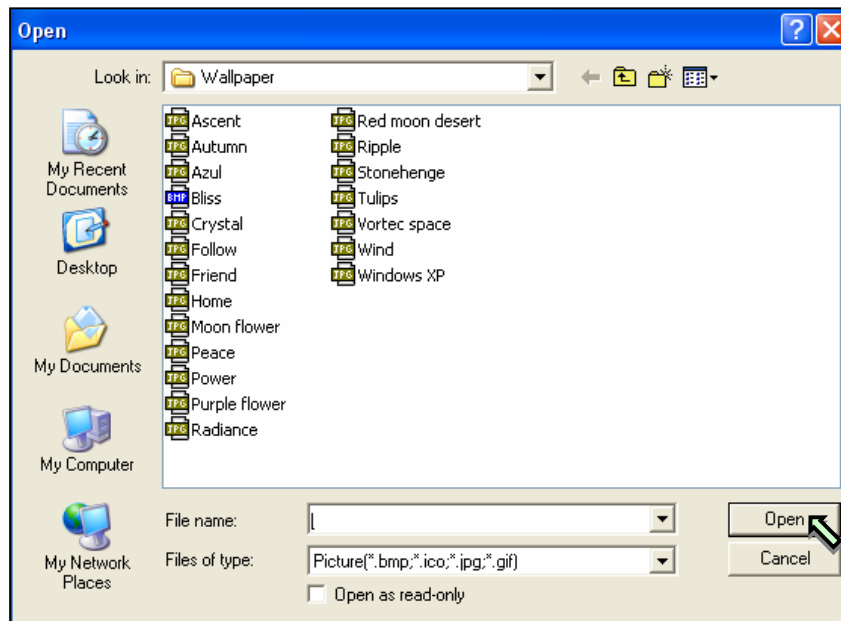
ขั้นตอนที่ 2 พิมพ์ชื่อตราสถาบัน และ รหัสสถาบัน ดังรูปที่ 1.26 แล้วคลิกปุ่ม  เพื่อเลือกสัญลักษณ์ตราสถาบัน จะปรากฏหน้าต่างดังรูปที่ 1.27




Name of Brand มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

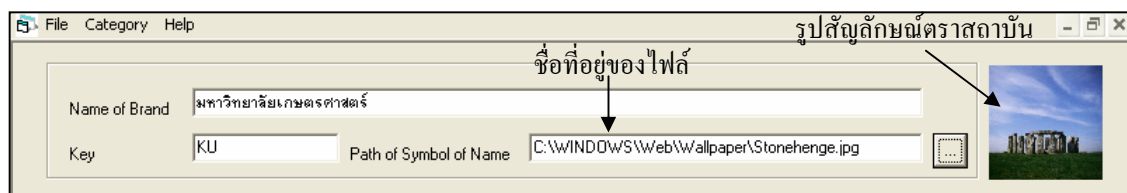
Key KU Path of Symbol of Name

รูปที่ 1.26 หน้าจอป้อนข้อมูลตราสถาบัน



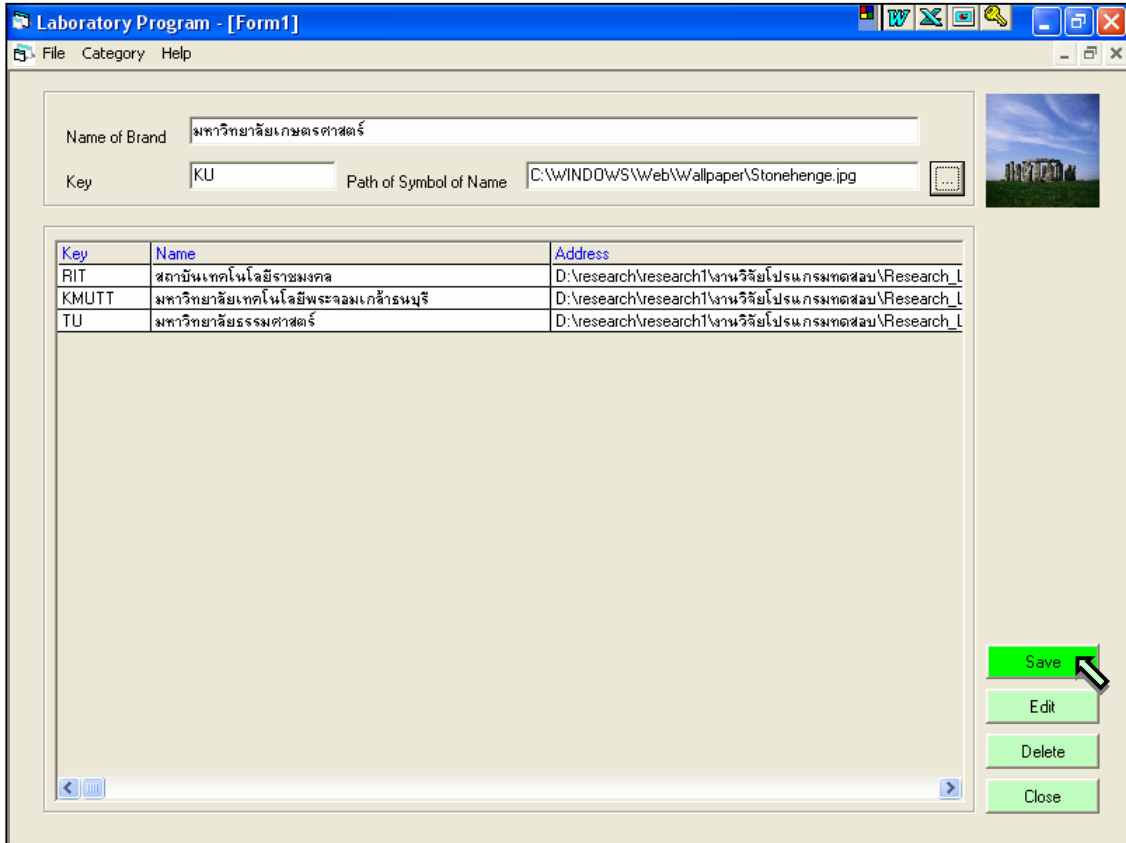
รูปที่ 1.27 หน้าจอเลือกไฟล์รูปสัญลักษณ์ตราสถาบัน

ขั้นตอนที่ 3 คลิกเลือกรูปสัญลักษณ์สถาบัน แล้วคลิกปุ่ม  จะปรากฏชื่อที่อยู่(Path) ของไฟล์รูปตราสัญลักษณ์ และ แสดงรูปสัญลักษณ์ตราสถาบัน ดังรูปที่ 1.28



รูปที่ 1.28 หน้าจอการป้อนตราสัญลักษณ์สถาบัน

ขั้นตอนที่ 4 คลิกปุ่ม **Save** ดังรูปที่ 1.29 โดยโปรแกรมจะทำการบันทึกไฟล์ตราสัญลักษณ์สถาบัน ลงใน Folder Brand List ซึ่งได้จัดเตรียมไว้ให้แล้ว พร้อมทั้งแสดงรายการข้อมูลตราสัญลักษณ์สถาบันทั้งหมดในฐานข้อมูลที่ปรับปรุงในตารางข้อมูล ดังรูปที่ 1.30



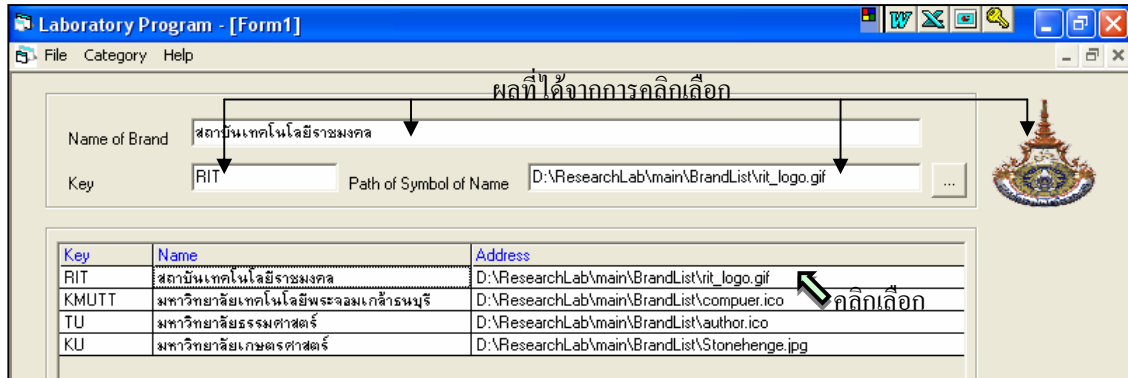
รูปที่ 1.29 หน้าจอการบันทึกตราสัญลักษณ์สถาบัน

Key	Name	Address
RIT	สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล	D:\ResearchLab\main\BrandList\rit_logo.gif
KMUTT	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	D:\ResearchLab\main\BrandList\computer.ico
TU	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	D:\ResearchLab\main\BrandList\author.ico
KU	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	D:\ResearchLab\main\BrandList\Stonehenge.jpg

ข้อมูลบันทึกล่าสุด

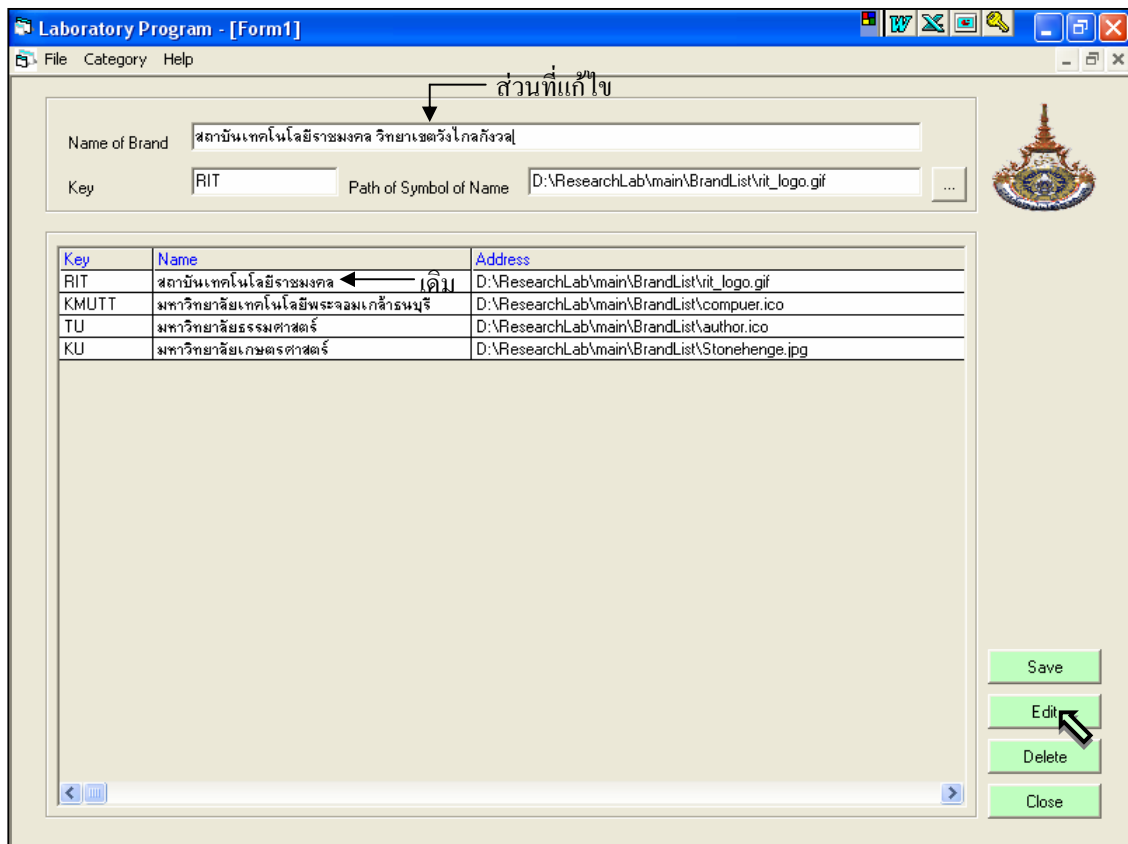
รูปที่ 1.30 หน้าจอตารางแสดงรายการตราสัญลักษณ์สถาบันทั้งหมด

ขั้นตอนที่ 5 ถ้าต้องการแก้ไขข้อมูลตราสัญลักษณ์สถาบันในฐานข้อมูล ให้คลิกเลือกข้อมูลที่ต้องแก้ไข แล้วข้อมูลที่เลือกจะไปปรากฏในช่องกรอกข้อมูล ดังรูปที่ 1.31

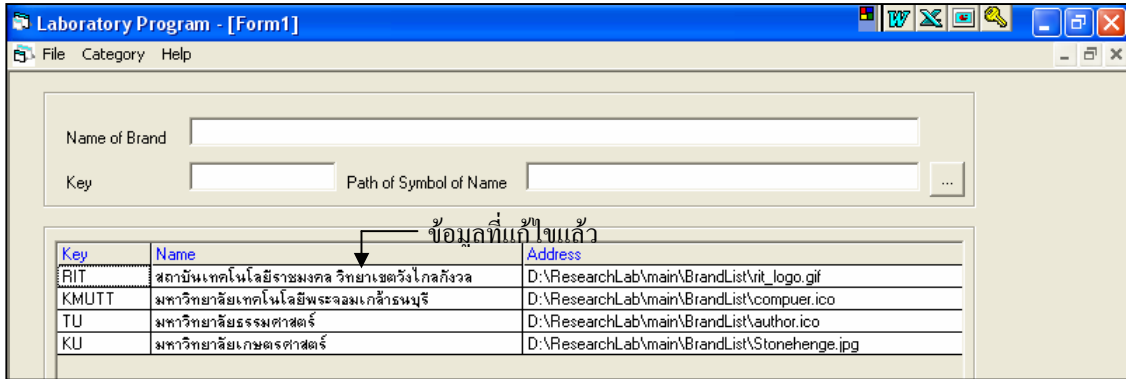


รูปที่ 1.31 การเลือกข้อมูลเพื่อทำการแก้ไข

ขั้นตอนที่ 6 ทำการแก้ไขข้อมูลตามต้องการยกเว้นข้อมูล Key แล้วคลิกปุ่ม **Edit** ดังรูปที่ 1.32 ข้อมูลในฐานข้อมูลจะถูกแก้ไข และจะแสดงรายการข้อมูลตราสัญลักษณ์สถาบันทั้งหมดในฐานข้อมูลที่ได้รับปรุงในตารางข้อมูล ดังรูปที่ 1.33

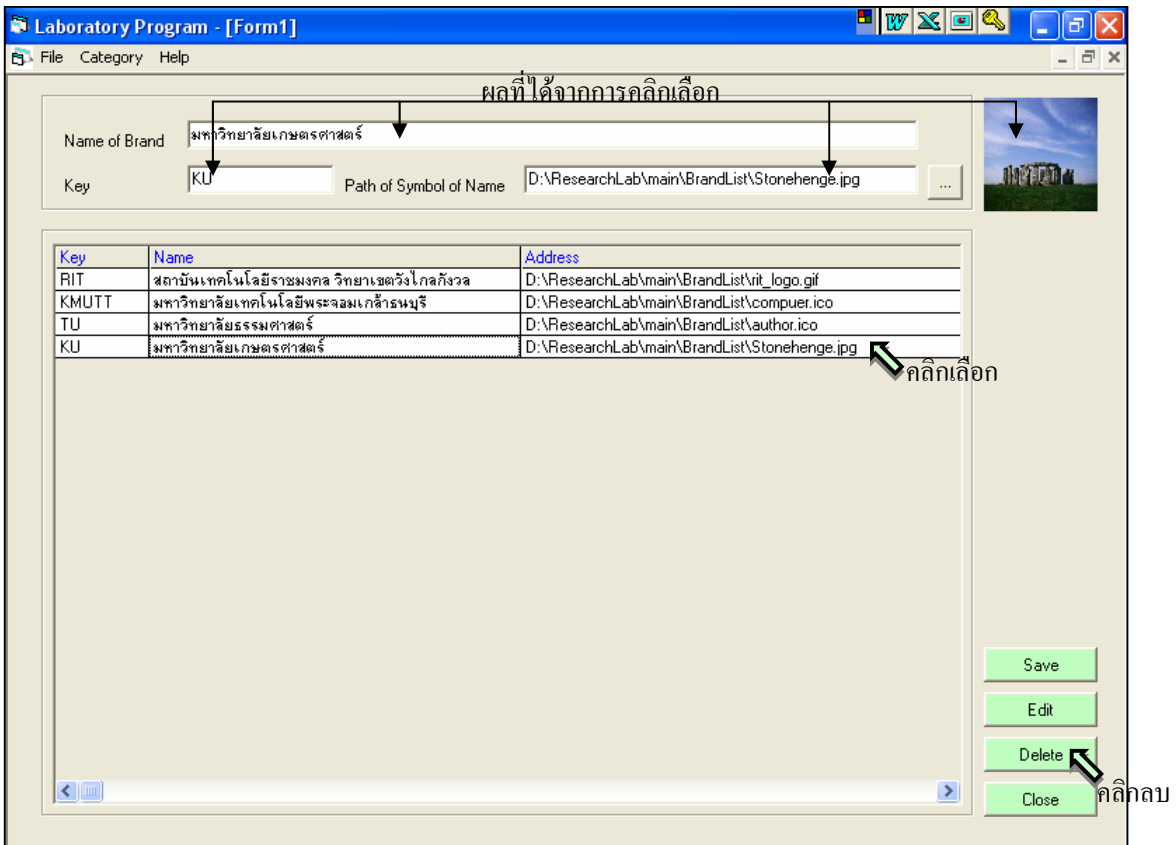


รูปที่ 1.32 การแก้ไขข้อมูลตราสัญลักษณ์สถาบัน



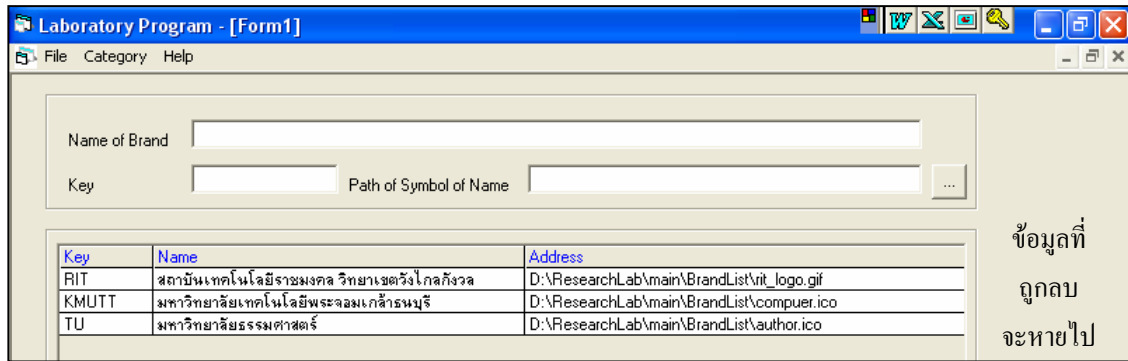
รูปที่ 1.33 แสดงข้อมูลตราสัญลักษณ์สถาบันที่แก้ไขแล้ว

ขั้นตอนที่ 7 ถ้าต้องการลบข้อมูลตราสัญลักษณ์สถาบันในฐานข้อมูล ให้คลิกเลือกข้อมูลที่ต้องแก้ไข แล้วข้อมูลที่เลือกจะไปปรากฏในช่องกรอกข้อมูล ดังรูปที่ 1.34



รูปที่ 1.34 การเลือกข้อมูลเพื่อทำการลบข้อมูล

ขั้นตอนที่ 8 คลิกปุ่ม **Delete** ดังรูปที่ 1.34 ข้อมูลในฐานข้อมูลจะลบ และจะแสดงรายการข้อมูลตราสัญลักษณ์สถาบันทั้งหมดในฐานข้อมูลที่ได้ปรับปรุงในตารางข้อมูล ดังรูปที่ 1.35



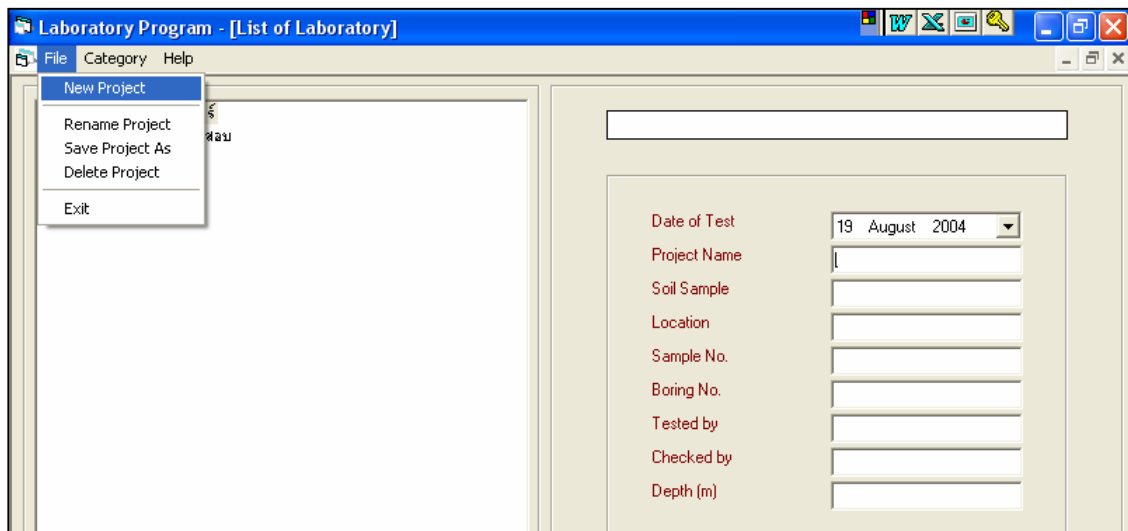
รูปที่ 1.35 แสดงข้อมูลทั้งหมดในฐานข้อมูลหลังจากลบข้อมูลบางส่วนทิ้งไป

ขั้นตอนที่ 9 เมื่อเสร็จสิ้นการใช้งานหน้าจอในส่วนนี้ให้คลิกปุ่ม **Close** โปรแกรมจะกลับไปยังหน้าจอหลัก ดังรูปที่ 1.1

การใช้งานกลุ่มเพิ่มข้อมูล

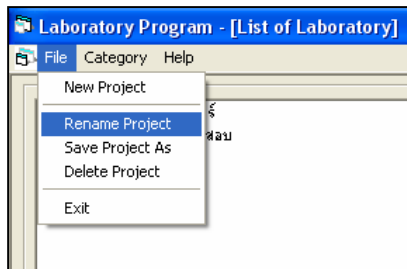
- สร้างโปรเจกงานใหม่(New Project)

เลือกเมนู File ⇨ New Project โปรแกรมจะทำการเคลียร์ข้อมูลในช่องรับข้อมูลทั้งหมด ดังรูปที่ 1.36



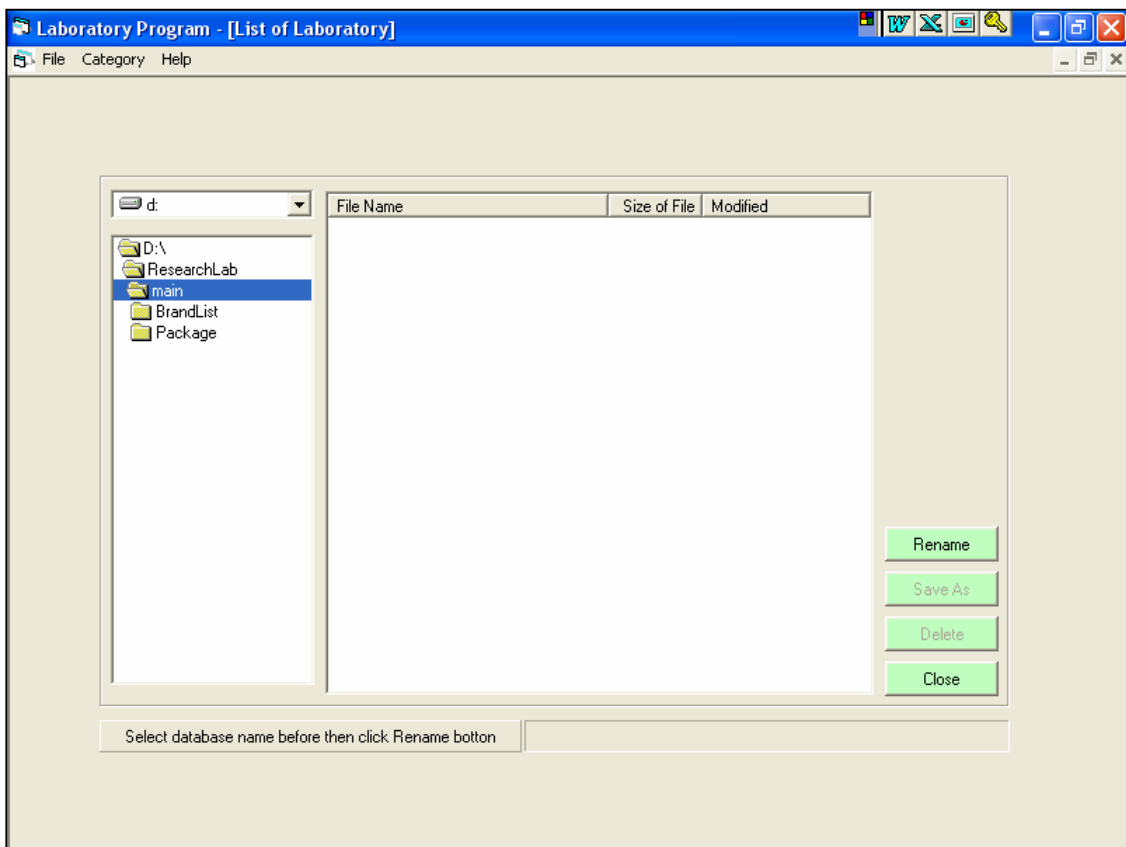
รูปที่ 1.36 แสดงการใช้เมนู New Project

- เปลี่ยนชื่อโปรเจกงาน(Rename Project)



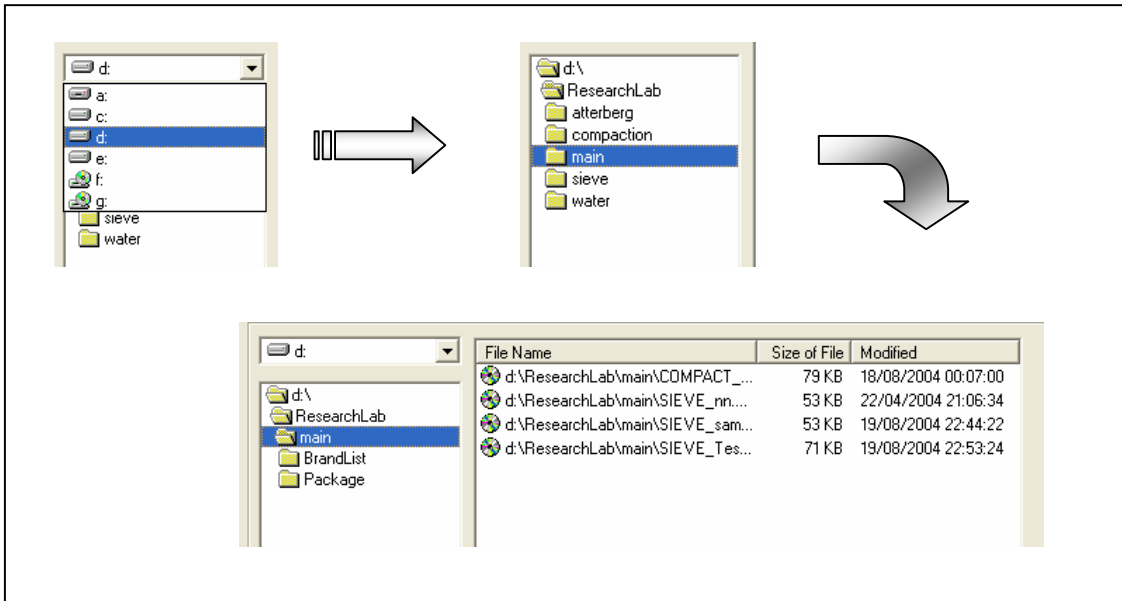
เลือกเมนู File ⇨ Rename Project ดังรูปที่ 1.37
โปรแกรมจะแสดงหน้าจอ สำหรับใช้เปลี่ยนชื่อโปรเจกงานเก่า
ที่ได้สร้างไว้แล้ว ดังรูปที่ 1.38 โดยมีขั้นตอนการใช้งาน ดังนี้

รูปที่ 1.37 แสดงการใช้เมนู Rename Project



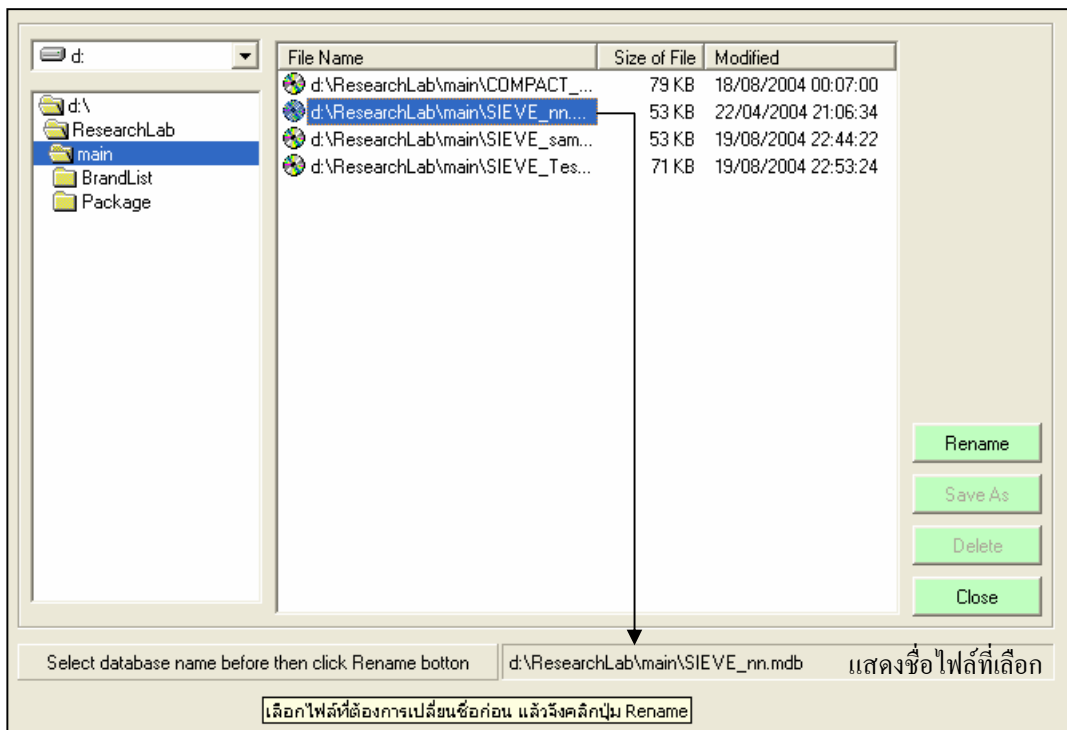
รูปที่ 1.38 หน้าจอสำหรับใช้ในการเปลี่ยนชื่อโปรเจกงานที่ได้สร้างไว้แล้ว

ขั้นตอนที่ 1 เลือกไดร์และโฟลเดอร์ที่เก็บไฟล์ฐานข้อมูล โดยการคลิกเลือกที่หัวลูกศรชี้ลงในช่องไดร์ และ
ดับเบิลคลิกเลือกโฟลเดอร์ที่จัดเก็บไฟล์ฐานข้อมูล ดังรูปที่ 1.39



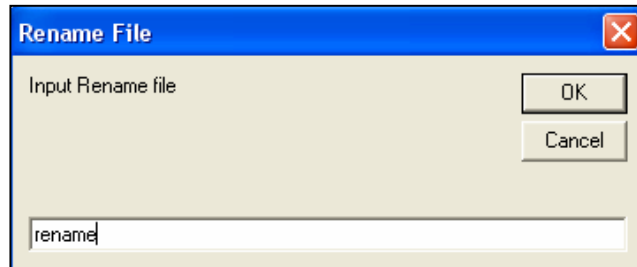
รูปที่ 1.39 การแสดงชื่อไฟล์ฐานข้อมูลที่มีอยู่แล้ว

ขั้นตอนที่ 2 คลิกเลือกไฟล์ฐานข้อมูลที่ต้องการเปลี่ยนชื่อ แล้วชื่อฐานข้อมูลที่เลือกจะไปปรากฏอยู่ในช่องให้เลือกไฟล์ฐานข้อมูล ดังรูปที่ 1.40

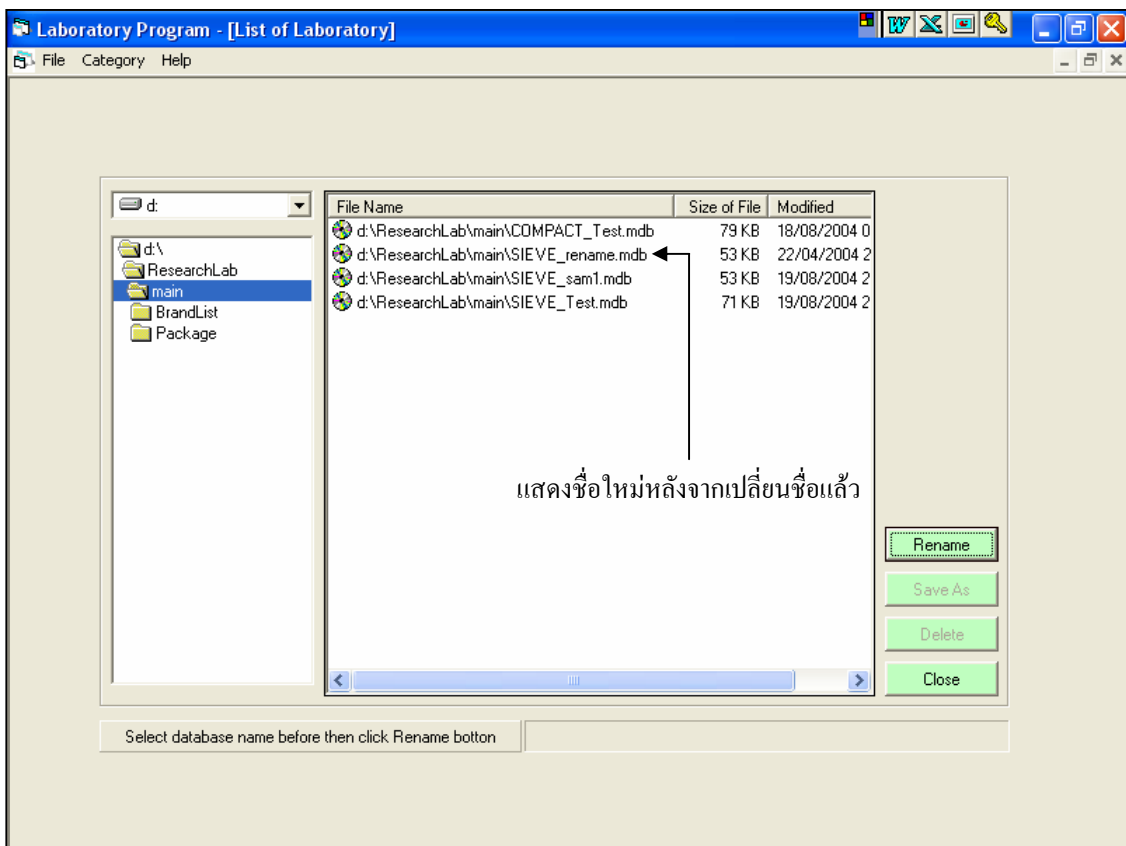


รูปที่ 1.40 การเลือกชื่อไฟล์ฐานข้อมูลที่มีต้องการเปลี่ยนชื่อ

ขั้นตอนที่ 3 คลิกปุ่ม **Rename** จะปรากฏกล่องป้อนชื่อใหม่ของไฟล์ฐานข้อมูล(Input Box) ดังรูปที่ 1.41 (ถ้าหากไม่ได้เลือกไฟล์ฐานข้อมูลก่อนแล้วคลิกปุ่ม **Rename** จะมีกล่องข้อความเตือนให้เลือกไฟล์ฐานข้อมูลก่อน) แล้วจึงป้อนชื่อใหม่ที่ต้องการเปลี่ยน เมื่อเสร็จแล้ว ให้คลิกปุ่ม **OK** โปรแกรมจะเปลี่ยนชื่อให้ทันที พร้อมกับแสดงชื่อใหม่ ดังรูปที่ 1.42

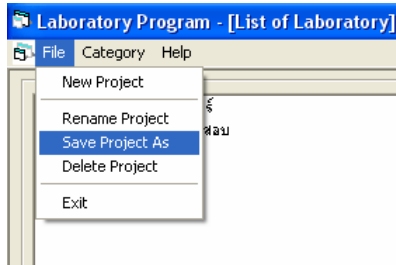


รูปที่ 1.41 กล่องข้อความป้อนชื่อใหม่



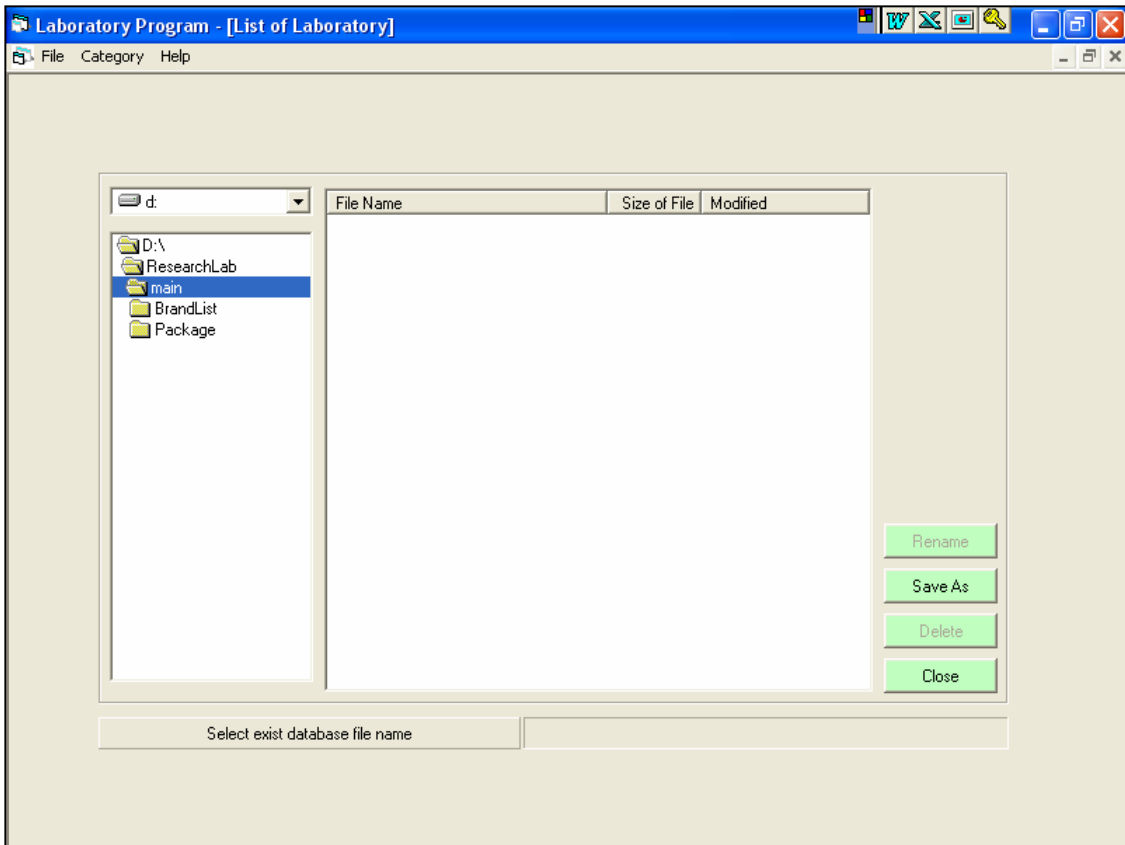
รูปที่ 1.42 แสดงชื่อใหม่ของไฟล์ฐานข้อมูล

- บันทึกโครงการงานเป็น(Save Project As)



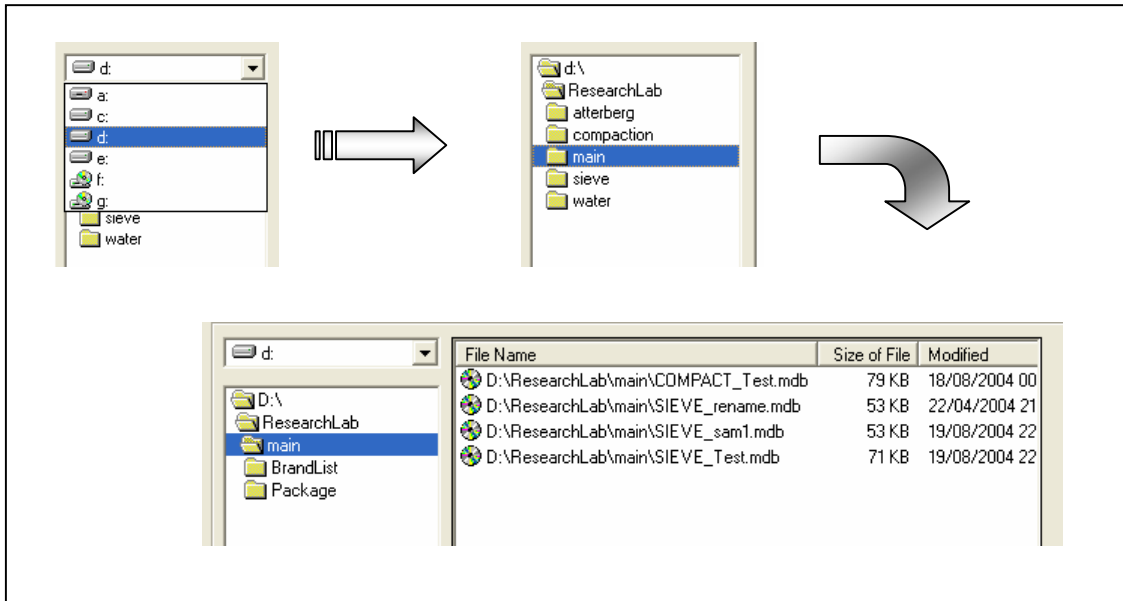
เลือกเมนู File ⇨ Save Project As ดังรูปที่ 1.43
โปรแกรมจะแสดงหน้าจอ สำหรับใช้บันทึกชื่อโครงการงานเก่า
เป็น ดังรูปที่ 1.44 โดยมีขั้นตอนการใช้งาน ดังนี้

รูปที่ 1.43 แสดงการใช้เมนู Save Project As



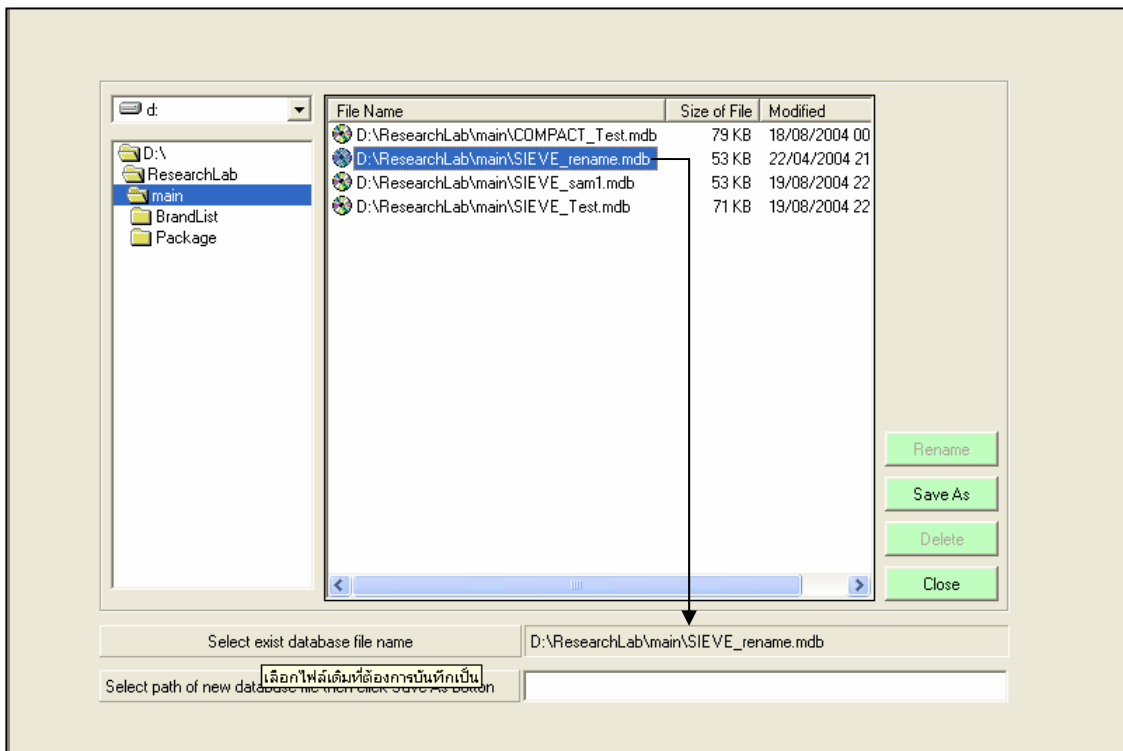
รูปที่ 1.44 หน้าจอสำหรับใช้ในการบันทึกชื่อโครงการงานที่ได้สร้างไว้แล้วเป็น

ขั้นตอนที่ 1 เลือกไดร์และโฟลเดอร์ที่เก็บไฟล์ฐานข้อมูล โดยการคลิกเลือกที่หัวลูกศรชี้ลงในช่องไดร์ และ
ดับเบิลคลิกเลือกโฟลเดอร์ที่จัดเก็บไฟล์ฐานข้อมูล ดังรูปที่ 1.45



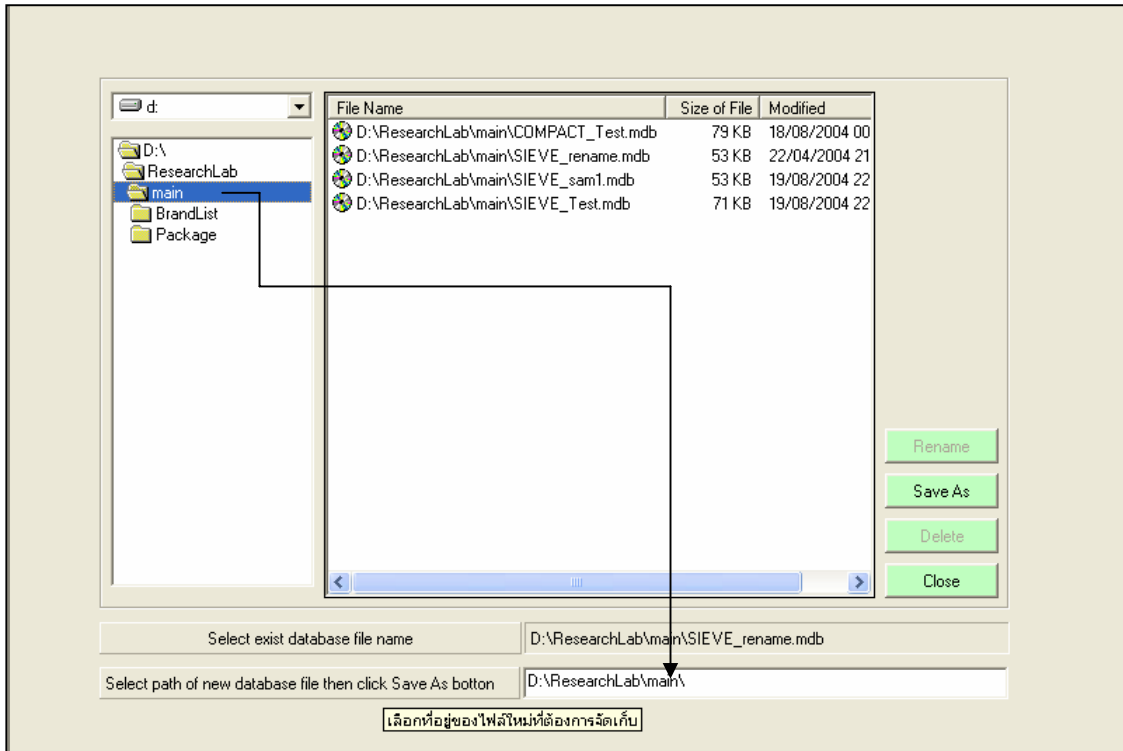
รูปที่ 1.45 การแสดงชื่อไฟล์ฐานข้อมูลที่มีอยู่แล้ว

ขั้นตอนที่ 2 คลิกเลือกไฟล์ฐานข้อมูลที่ต้องการบันทึกไฟล์ฐานข้อมูลเป็น แล้วชื่อฐานข้อมูลที่เลือกจะไปปรากฏอยู่ในช่องให้เลือกไฟล์ฐานข้อมูลเดิม ดังรูปที่ 1.46



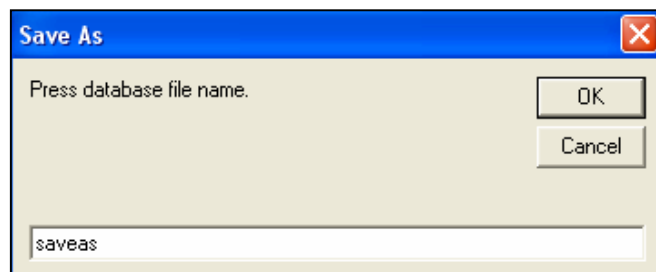
รูปที่ 1.46 การเลือกชื่อไฟล์ฐานข้อมูลที่มีต้องการบันทึกไฟล์ฐานข้อมูลเป็น

ขั้นตอนที่ 3 คลิกเลือกสถานที่เก็บไฟล์ฐานข้อมูลที่ต้องการบันทึกเป็น แล้วสถานที่จัดเก็บที่เลือกจะไปปรากฏอยู่ในช่องให้เลือกที่อยู่ไฟล์ฐานข้อมูลที่ต้องการจัดเก็บ ดังรูปที่ 1.47

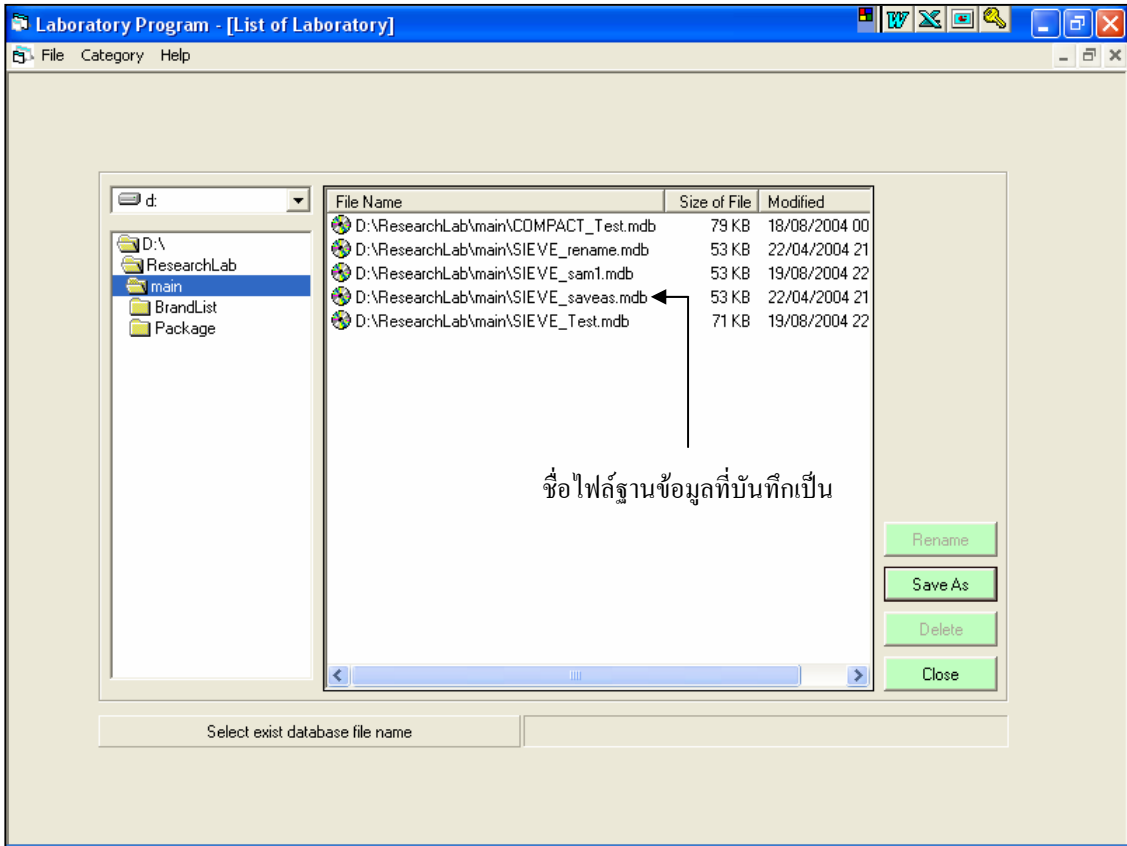


รูปที่ 1.46 การเลือกที่อยู่ของไฟล์ฐานข้อมูลที่ต้องการบันทึกเป็น

ขั้นตอนที่ 4 คลิกปุ่ม **Save As** จะปรากฏกล่องป้อนชื่อใหม่ของไฟล์ฐานข้อมูล(Input Box) ดังรูปที่ 1.47 (ถ้าหากไม่ได้เลือกไฟล์ฐานข้อมูลก่อนแล้วคลิกปุ่ม **Save As** จะมีกล่องข้อความเตือนให้เลือกไฟล์ฐานข้อมูลก่อน) แล้วจึงป้อนชื่อที่ต้องการบันทึกไฟล์เป็น เมื่อเสร็จแล้ว ให้คลิกปุ่ม **OK** โปรแกรมจะจัดเก็บไฟล์ฐานข้อมูลให้ทันที พร้อมกับแสดงรายการชื่อไฟล์ฐานข้อมูล ดังรูปที่ 1.48

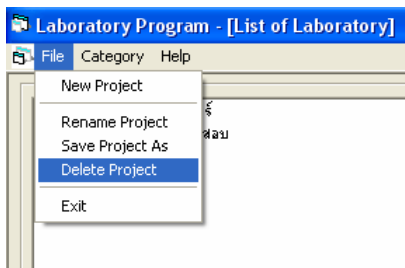


รูปที่ 1.47 กล่องข้อความป้อนชื่อไฟล์ฐานข้อมูลที่ต้องการบันทึกเป็น



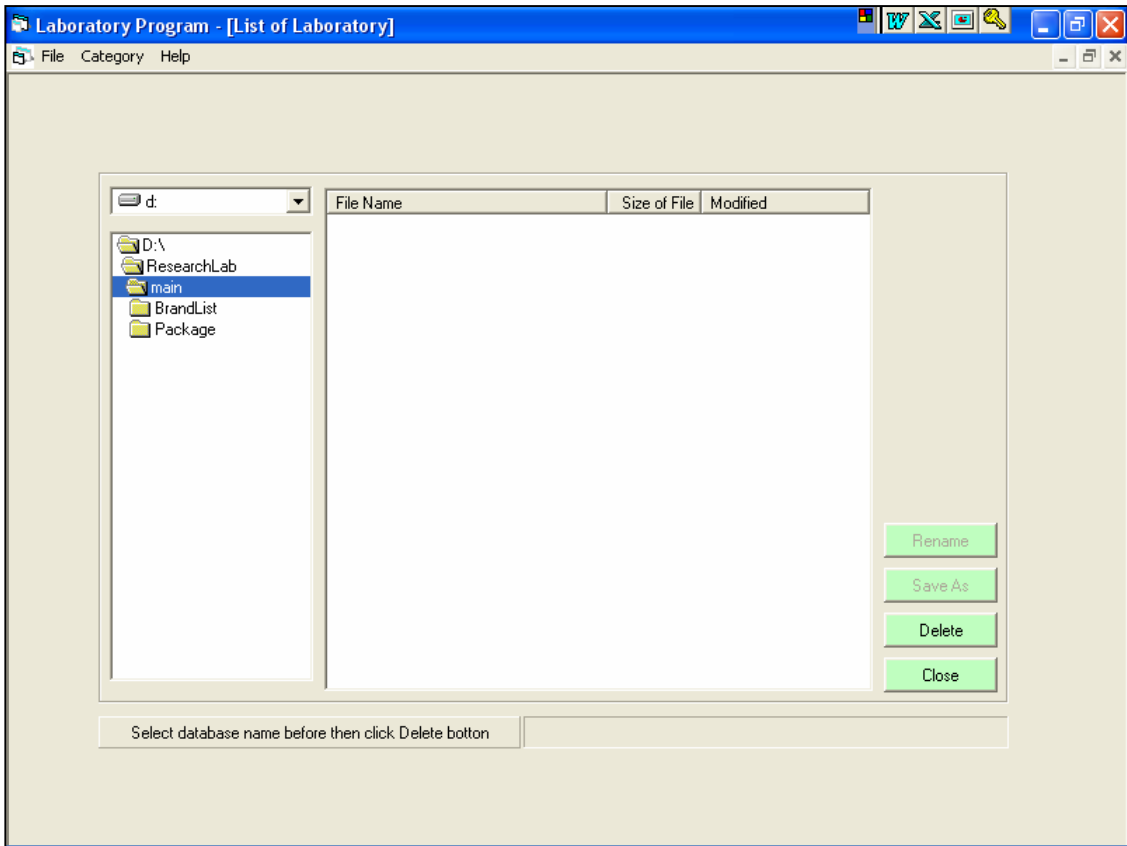
รูปที่ 1.48 แสดงชื่อไฟล์ฐานข้อมูลที่บันทึกเป็น

- ลบโปรเจกงาน(Delete Project)



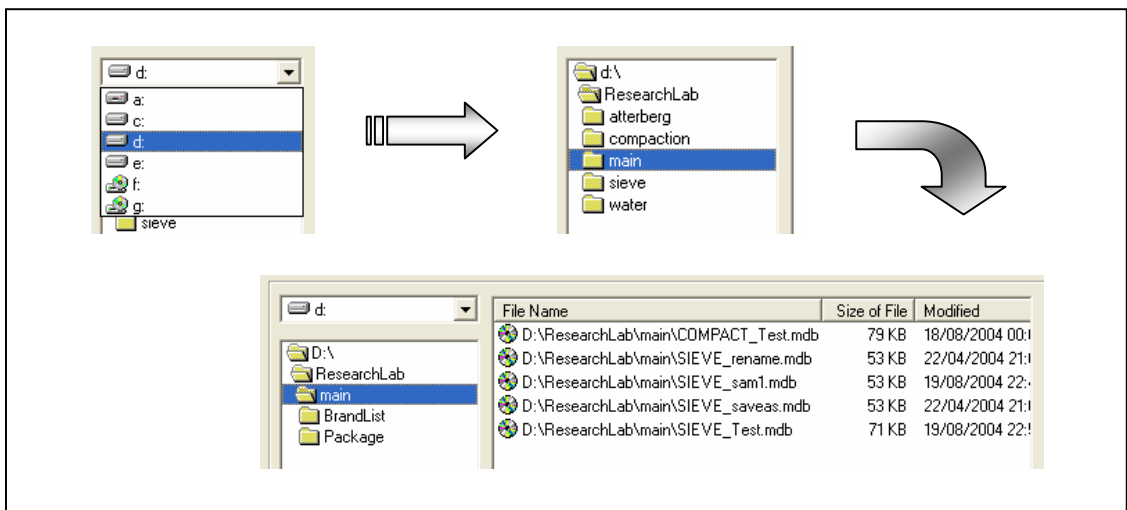
เลือกเมนู File ➡ Delete Project ดังรูปที่ 1.49
โปรแกรมจะแสดงหน้าจอ สำหรับใช้ลบโปรเจกงานที่ไม่ต้องการ
ใช้งาน ดังรูปที่ 1.50 โดยมีขั้นตอนการใช้งาน ดังนี้

รูปที่ 1.49 แสดงการใช้เมนู Delete Project



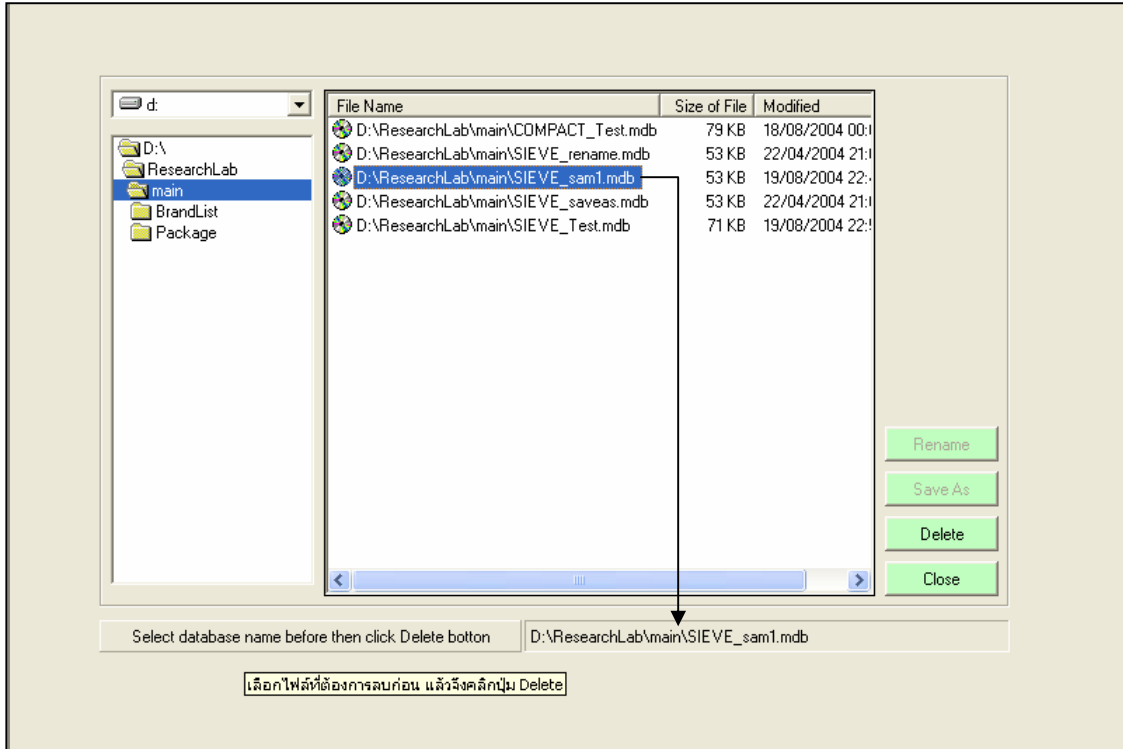
รูปที่ 1.50 หน้าจอสำหรับใช้ในการลบโปรเจกงานที่ไม่ต้องการใช้งานแล้ว

ขั้นตอนที่ 1 เลือกไดร์และโฟลเดอร์ที่เก็บไฟล์ฐานข้อมูล โดยการคลิกเลือกที่หัวลูกศรชี้ลงในช่องไดร์ และดับเบิลคลิกเลือกโฟลเดอร์ที่จัดเก็บไฟล์ฐานข้อมูล ดังรูปที่ 1.51



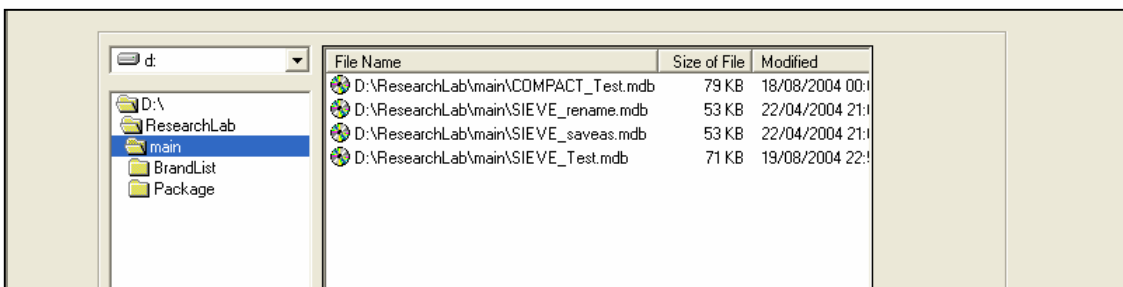
รูปที่ 1.51 การแสดงชื่อไฟล์ฐานข้อมูลที่มีอยู่แล้ว

ขั้นตอนที่ 2 คลิกเลือกไฟล์ฐานข้อมูลที่ต้องการบันทึกไฟล์ฐานข้อมูลเป็น แล้วชื่อฐานข้อมูลที่เลือกจะไปปรากฏอยู่ในช่องให้เลือกไฟล์ฐานข้อมูลเดิม ดังรูปที่ 1.52



รูปที่ 1.52 การเลือกที่อยู่ของไฟล์ฐานข้อมูลที่ต้องการลบ

ขั้นตอนที่ 3 คลิกปุ่ม **Delete** (ถ้าหากไม่ได้เลือกไฟล์ฐานข้อมูลก่อนแล้วคลิกปุ่ม **Delete** จะมีกล่องข้อความเตือนให้เลือกไฟล์ฐานข้อมูลก่อน) โปรแกรมจะลบไฟล์ฐานข้อมูลที่ได้เลือกไว้แล้วทันที พร้อมกับแสดงรายการชื่อไฟล์ฐานข้อมูล ดังรูปที่ 1.53



รูปที่ 1.53 แสดงชื่อไฟล์ฐานข้อมูลที่ปรับปรุงแล้ว

หมายเหตุ

เมื่อต้องการออกจากหน้าต่างกลุ่มแฟ้มข้อมูล ให้คลิกปุ่ม **Close**

โปรแกรมการทดสอบหาค่าปริมาณความชื้นและหน่วยน้ำหนักในดิน (Water Content and Weight Test)

เป็นโปรแกรมย่อยที่อยู่ในหมวดการทดลองทางปฐพีกลศาสตร์ ใช้สำหรับคำนวณค่าปริมาณความชื้นของดิน โดยสามารถเลือกใช้งานได้จากโปรแกรมหลัก ดังที่ได้กล่าวไว้แล้ว เมื่อเริ่มต้นเข้าสู่โปรแกรมจะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 2.1

รูปที่ 2.1 หน้าจอภาพโปรแกรมเริ่มต้นการใช้งาน

ประกอบด้วยส่วนหลักๆ ดังนี้

ข้อมูลหลักซึ่งเก็บไว้ในฐานข้อมูลที่ป้อนในโปรแกรมหลัก

ข้อมูลที่ต้องป้อนซึ่งได้จากการทดสอบและการคำนวณ

ข้อมูลแสดงที่ฐานข้อมูลที่ใช้งาน เวลา และแถบปุ่มเครื่องมือ (Tool Bar)

ข้อมูลหลักซึ่งเก็บไว้ในฐานข้อมูลที่ป้อนในโปรแกรมหลัก (General Data)

เป็นข้อมูลที่ป้อนในโปรแกรมหลัก สามารถที่จะทำการแก้ไขได้ตามความต้องการ แล้วกดปุ่มบันทึก โปรแกรมก็จะบันทึกข้อมูลใหม่ให้ ประกอบด้วย

Project Name	คือ	ชื่อโครงการ
Location	คือ	สถานที่ตั้งของโครงการ
Soil Sample	คือ	ลักษณะตัวอย่างดิน
Date of Test	คือ	วันที่ทำการทดสอบ
Test by	คือ	ชื่อผู้ทดสอบ
Check by	คือ	ชื่อผู้ตรวจสอบ
Sample No.	คือ	หมายเลขตัวอย่าง
Boring No.	คือ	หมายเลขหลุมเจาะ
Depth	คือ	ความลึกที่เก็บตัวอย่างดิน

ข้อมูลที่ต้องป้อนซึ่งได้จากการทดสอบและการคำนวณ

1. ส่วนของการคำนวณค่าปริมาณความชื้นของดิน (Water Content Determination)

ข้อมูลที่ป้อน

Moisture Can No.	คือ	หมายเลขของกระป๋องดิน
Mass of Can + Wet Soil	คือ	น้ำหนักกระป๋องดินรวมกับดินเปียก
Mass of Can + Dry Soil	คือ	น้ำหนักกระป๋องดินรวมกับดินแห้ง
Mass of Can	คือ	น้ำหนักกระป๋องดิน

ข้อมูลที่คำนวณ

Mass of Water	คือ	น้ำหนักน้ำในมวลดิน
Mass of Dry Soil	คือ	น้ำหนักดินแห้ง
Water Content	คือ	ปริมาณความชื้นในดิน

2. ส่วนของการคำนวณค่าหน่วยน้ำหนักของดิน (Unit Weight Determination)

ข้อมูลที่ป้อน

Diameter of Sample Ring	คือ	เส้นผ่าศูนย์กลางภายในวงแหวน
Height of Sample Ring	คือ	ความสูงของวงแหวน
Mass of Sample Ring	คือ	น้ำหนักของวงแหวน
Mass of Sample Ring + Soil	คือ	น้ำหนักของวงแหวนรวมกับดิน

ข้อมูลที่คำนวณ

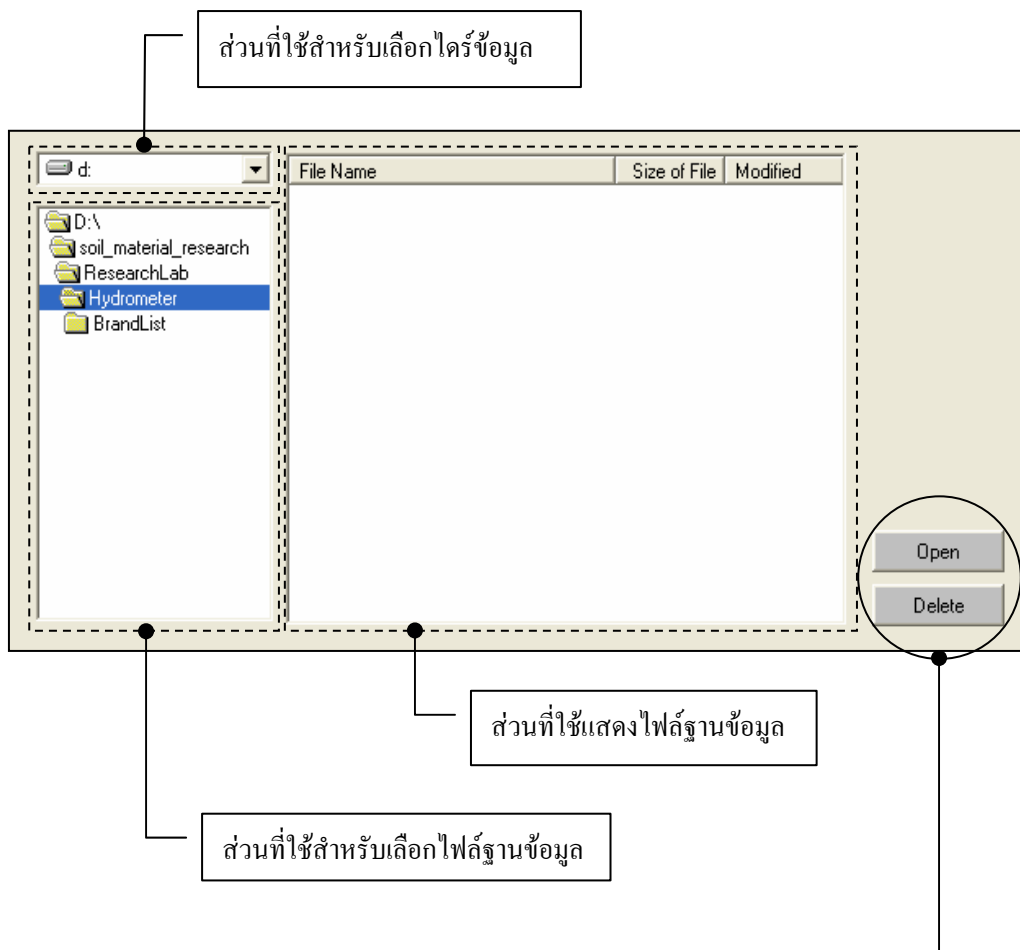
Mass of Soil	คือ	น้ำหนักดิน
Volume of Sample Ring	คือ	ปริมาตรวงแหวน
Density of Soil	คือ	ความหนาแน่นของดิน
Unit Weight of Soil	คือ	หน่วยน้ำหนักของดิน

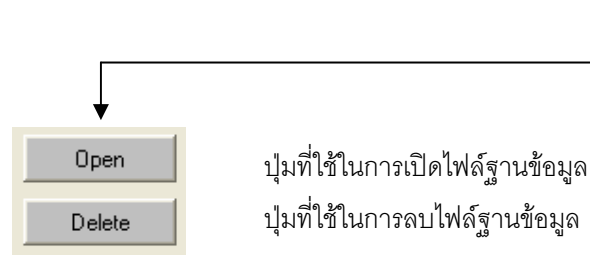
3. ส่วนประกอบสำหรับการใช้งานประมวลผลการทดสอบ

Input Data (บน)	คือ	ปุ่มสำหรับใช้ในการป้อนข้อมูลในตารางปริมาณความชื้น
Stop (บน)	คือ	ปุ่มสำหรับใช้ในการหยุดป้อนข้อมูลในตารางปริมาณความชื้น
Input Data (ล่าง)	คือ	ปุ่มสำหรับใช้ในการป้อนข้อมูลในตารางหน่วยน้ำหนักของดิน
Stop (ล่าง)	คือ	ปุ่มสำหรับใช้ในการหยุดป้อนข้อมูลในตารางหน่วยน้ำหนักของดิน
Calculate	คือ	ปุ่มสำหรับคำนวณค่าปริมาณความชื้นและหน่วยน้ำหนักของดิน
Print Preview	คือ	ปุ่มสำหรับแสดงตัวอย่างก่อนพิมพ์รายงานสรุปผลการทดสอบ
Print Report	คือ	ปุ่มสำหรับพิมพ์รายงานสรุปผลการทดสอบ

4. แฟ้ม Database File

ส่วนของการจัดการไฟล์ฐานข้อมูลใช้สำหรับเลือกเปิดและลบไฟล์ฐานข้อมูล ประกอบด้วย

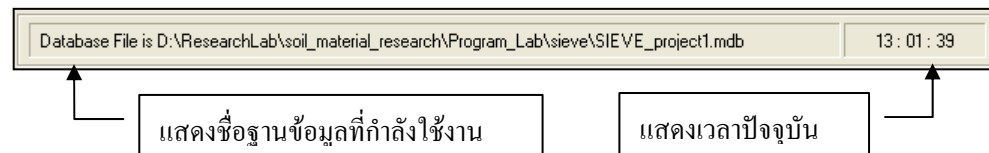




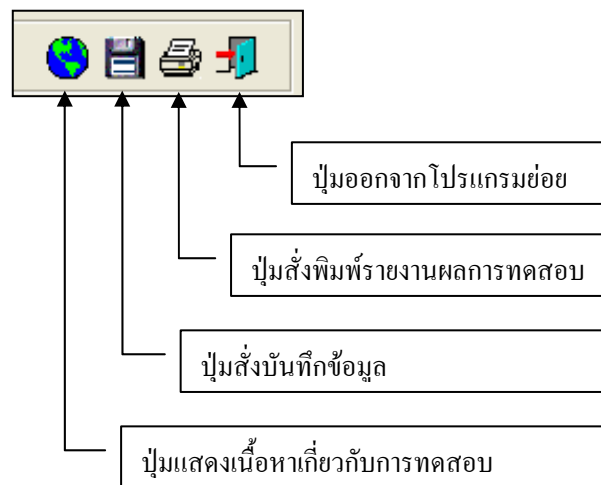
ข้อมูลแสดงชื่อฐานข้อมูลที่ใช้งาน เวลา และแถบปุ่มเครื่องมือ (Tool Bar)

เป็นส่วนแสดงรายละเอียดข้อมูลที่กำลังใช้งาน และส่วนการจัดเก็บข้อมูล ซึ่งแบ่งออกเป็นส่วนย่อยๆ ได้ดังนี้

1. ส่วนแสดงชื่อฐานข้อมูลที่กำลังใช้งานและเวลา



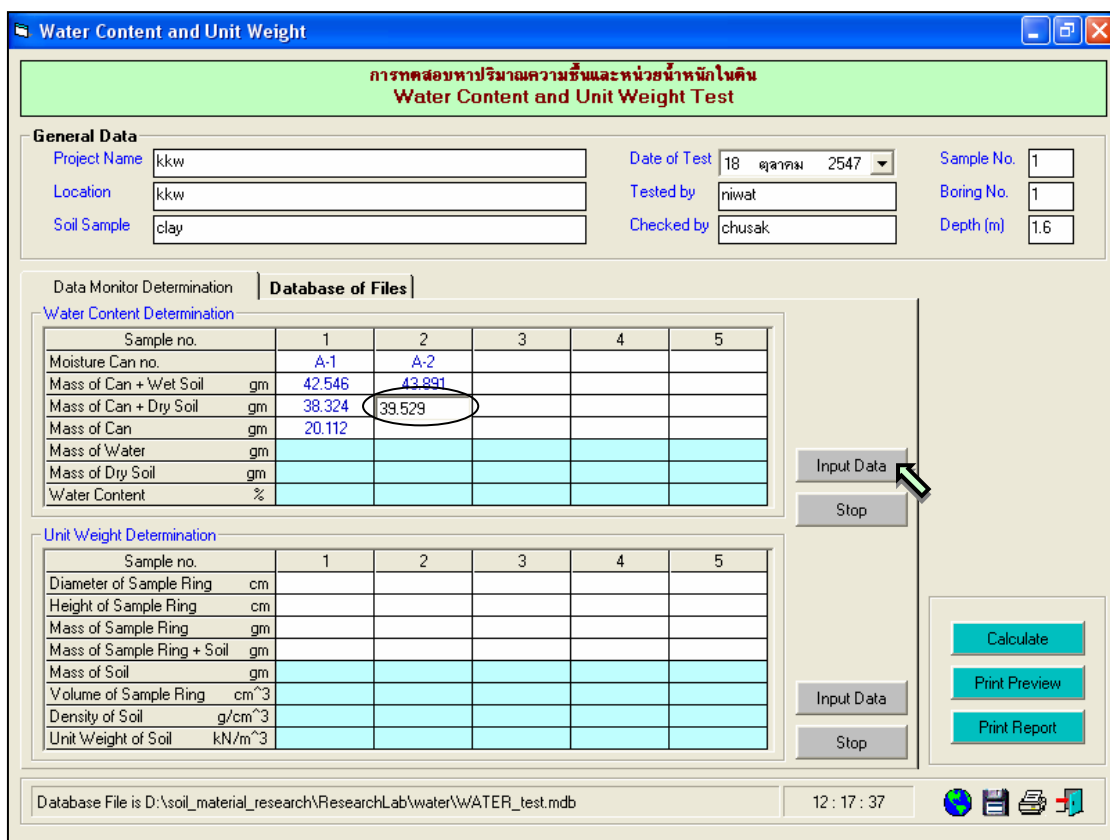
2. ส่วนแถบปุ่มเครื่องมือ (Tool Bar)



ตัวอย่างการใช้งานโปรแกรม

ขั้นตอนที่ 1 เมื่อเลือกโปรแกรมการทดสอบหาปริมาณความชื้นในดินจากโปรแกรมหลัก จะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 2.1 โดยโปรแกรมจะแสดงข้อมูลพื้นฐานที่บันทึกไว้แล้วในโปรแกรมหลัก ดังแสดงในส่วนที่ 1 พร้อมทั้งแสดงตำแหน่งของไฟล์และชื่อฐานข้อมูล ดังแสดงในส่วนที่ 3

ขั้นตอนที่ 2 ให้คลิกปุ่ม Input Data เพื่อป้อนข้อมูลในส่วนของการคำนวณค่าปริมาณความชื้น โดยจะปรากฏช่องเพื่อให้ป้อนข้อมูล เมื่อป้อนข้อมูลเสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม Enter เพื่อให้ตารางรับข้อมูล แล้วใช้ปุ่มหัวลูกศรที่แป้นพิมพ์เป็นตัวเลื่อนเพื่อป้อนค่าในช่องอื่นๆต่อไป และเมื่อป้อนข้อมูลเสร็จสิ้น ให้กดปุ่ม Stop ดังแสดงในรูปที่ 2.2

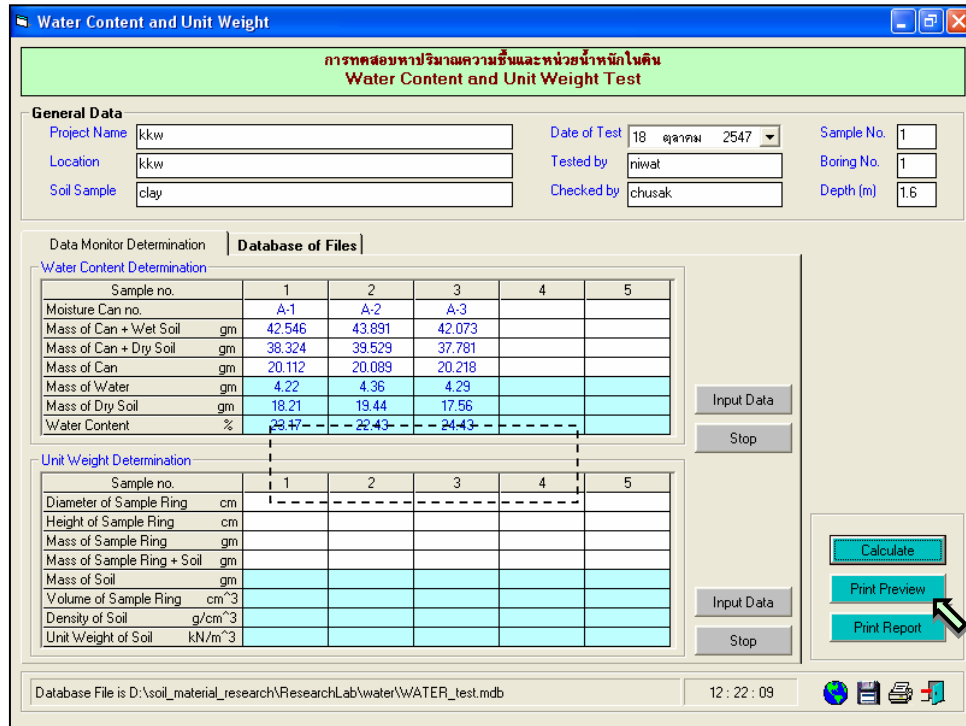


รูปที่ 2.2 หน้าจอการป้อนข้อมูลเพื่อคำนวณปริมาณความชื้นของดิน

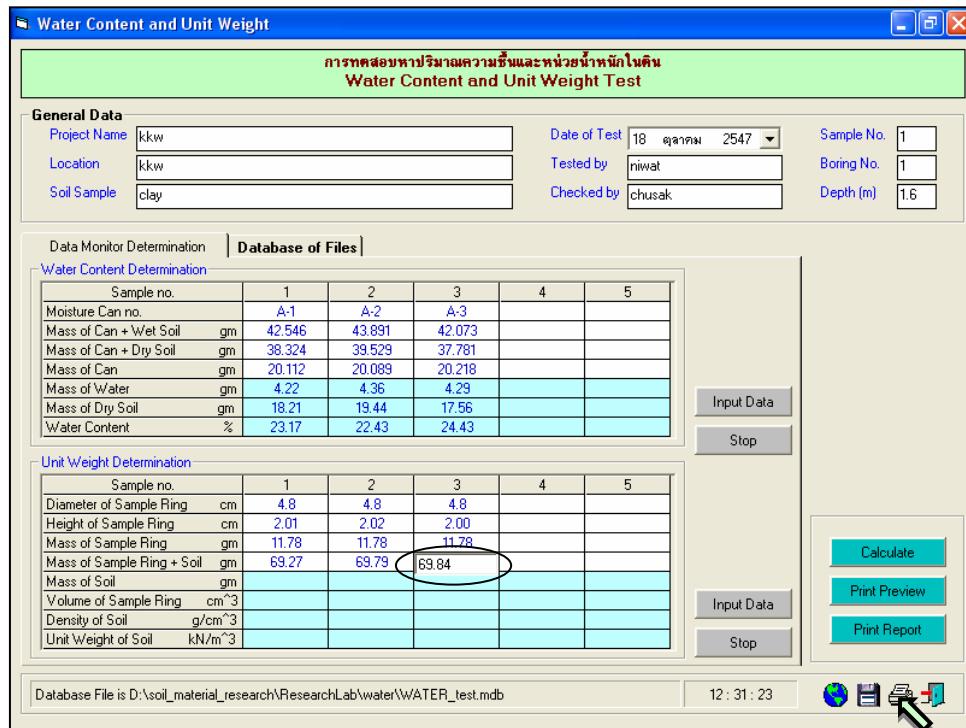
ขั้นตอนที่ 3 เมื่อเสร็จสิ้นขั้นตอนการป้อนข้อมูลแล้ว ให้คลิกปุ่ม Calculate เพื่อเป็นการคำนวณค่าอื่นๆในตารางที่มีพื้นที่ฟ้าอ่อน ดังแสดงในรูปที่ 2.3

ขั้นตอนที่ 4 ให้คลิกปุ่ม Input Data เพื่อป้อนข้อมูลในส่วนของการคำนวณค่าหน่วยน้ำหนักของดิน โดยจะปรากฏช่องเพื่อให้ป้อนข้อมูล เมื่อป้อนข้อมูลเสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม Enter เพื่อให้ตารางรับข้อมูล แล้วใช้

ปุ่มหัวลูกศรที่แป้นพิมพ์เป็นตัวเลื่อนเพื่อป้อนค่าในช่องอื่นๆต่อไป และเมื่อป้อนข้อมูลเสร็จสิ้น ให้กดปุ่ม Stop ดังแสดงในรูปที่ 2.4

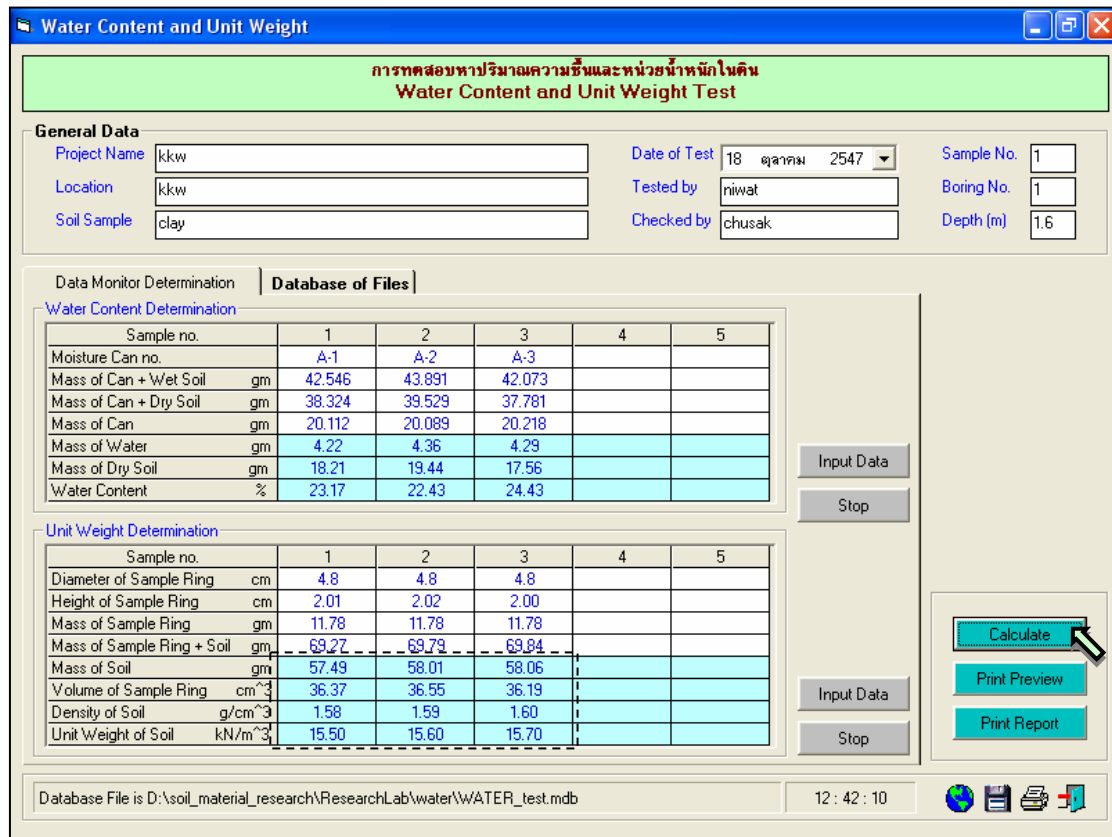


รูปที่ 2.3 หน้าจอแสดงผลการคำนวณค่าปริมาณความชื้น



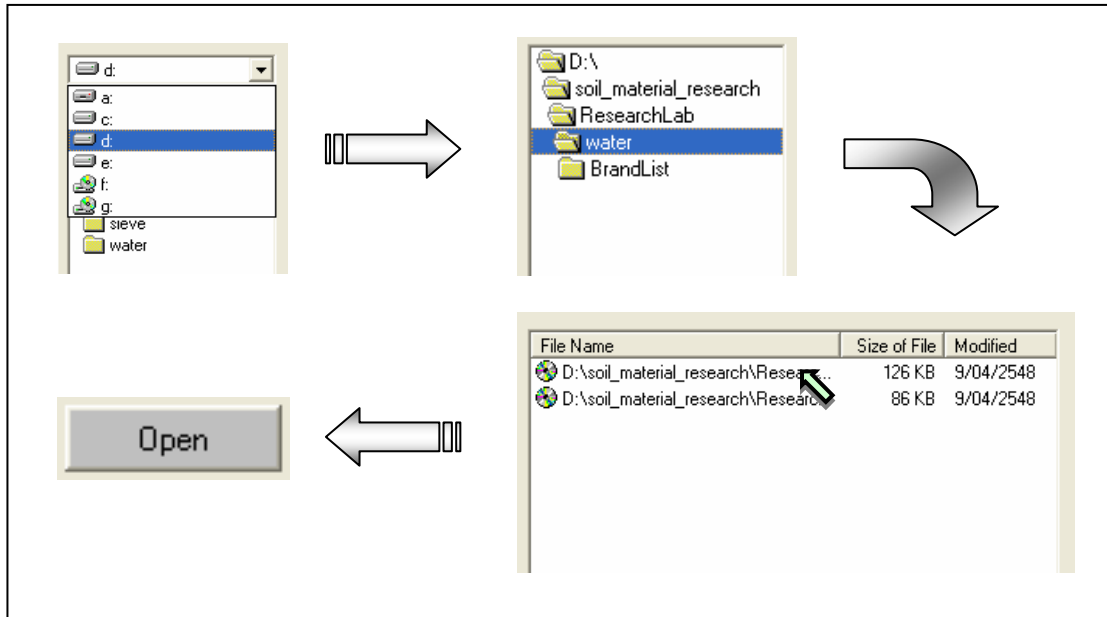
รูปที่ 2.4 หน้าจอการป้อนข้อมูลเพื่อคำนวณหน่วยน้ำหนักของดิน

ขั้นตอนที่ 5 เมื่อเสร็จสิ้นขั้นตอนการป้อนข้อมูลแล้ว ให้คลิกปุ่ม Calculate เพื่อเป็นการคำนวณค่าอื่นๆในตารางที่มีพื้นสีฟ้าอ่อน พร้อมกับคลิกปุ่ม  เพื่อบันทึกข้อมูล แสดงในรูปที่ 2.5



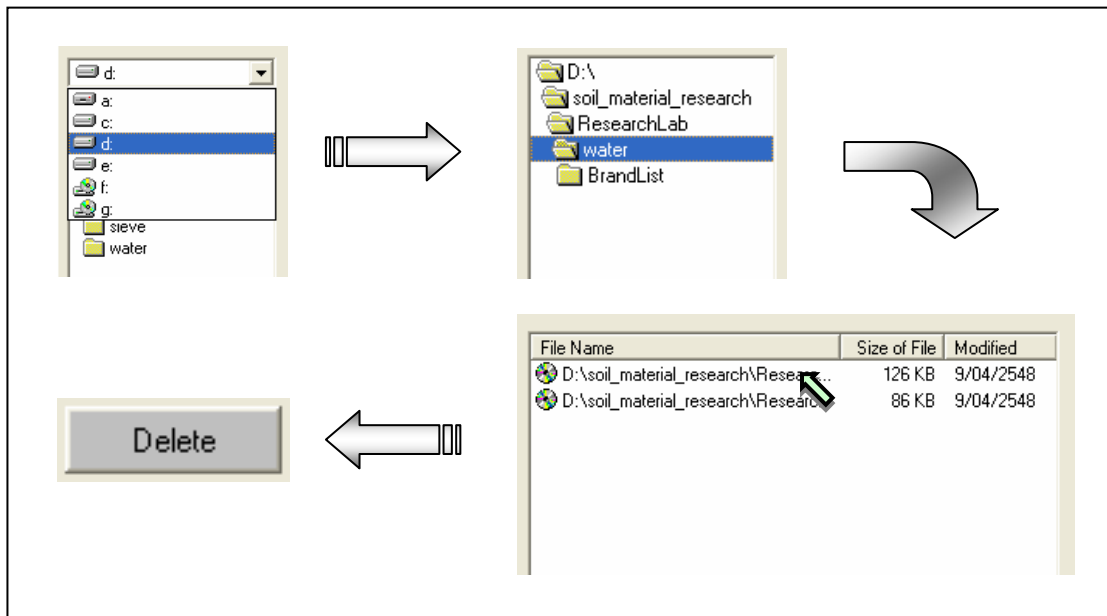
รูปที่ 2.5 หน้าจอแสดงผลการคำนวณหน่วยน้ำหนักของดิน

ขั้นตอนที่ 6 กรณีเลือกใช้แท็บ Database of Files เพื่อเปิดไฟล์ฐานข้อมูล ให้เลือกไดร์และไฟล์เดอร์ที่เก็บไฟล์ฐานข้อมูล โดยการคลิกเลือกที่หัวลูกศรชี้ลงในช่องไดร์ และดับเบิลคลิกเลือกไฟล์เดอร์ที่จัดเก็บไฟล์ฐานข้อมูล เมื่อต้องการเปิดไฟล์ไหนก็ให้เลือกคลิก ชื่อไฟล์นั้น แล้วคลิกปุ่ม Open ดังรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.6 การเลือกเปิดไฟล์ฐานข้อมูลที่มีอยู่แล้ว

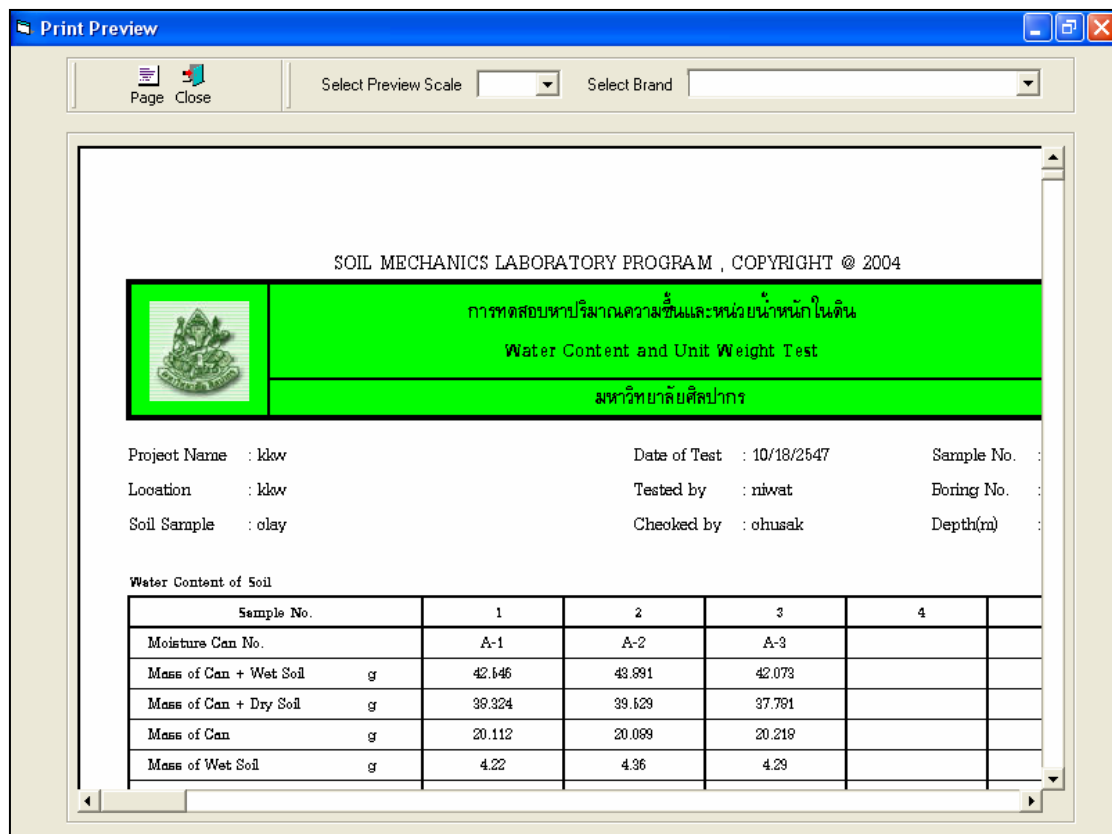
ขั้นตอนที่ 7 กรณีเลือกใช้แท็บ Database of Files เพื่อลบไฟล์ฐานข้อมูล ให้เลือกไดร์และไฟล์เดออร์ที่เก็บไฟล์ฐานข้อมูล โดยการคลิกเลือกที่หัวลูกศรชี้ลงในช่องไดร์ และดับเบิลคลิกเลือกไฟล์เดออร์ที่จัดเก็บไฟล์ฐานข้อมูล เมื่อต้องการลบไฟล์ไหนก็ให้เลือกคลิก ชื่อไฟล์นั้น แล้วคลิกปุ่ม Delete ดังรูปที่ 2.12



รูปที่ 2.7 การเลือกลบไฟล์ฐานข้อมูลที่มีอยู่แล้ว

ขั้นตอนที่ 8 สามารถที่จะดูตัวอย่างก่อนพิมพ์ได้ โดยการคลิกปุ่ม Print Preview ก็จะได้แสดงรายงานผลการทดสอบ ดังแสดงในรูปที่ 2.8 ซึ่งมีส่วนประกอบดังนี้

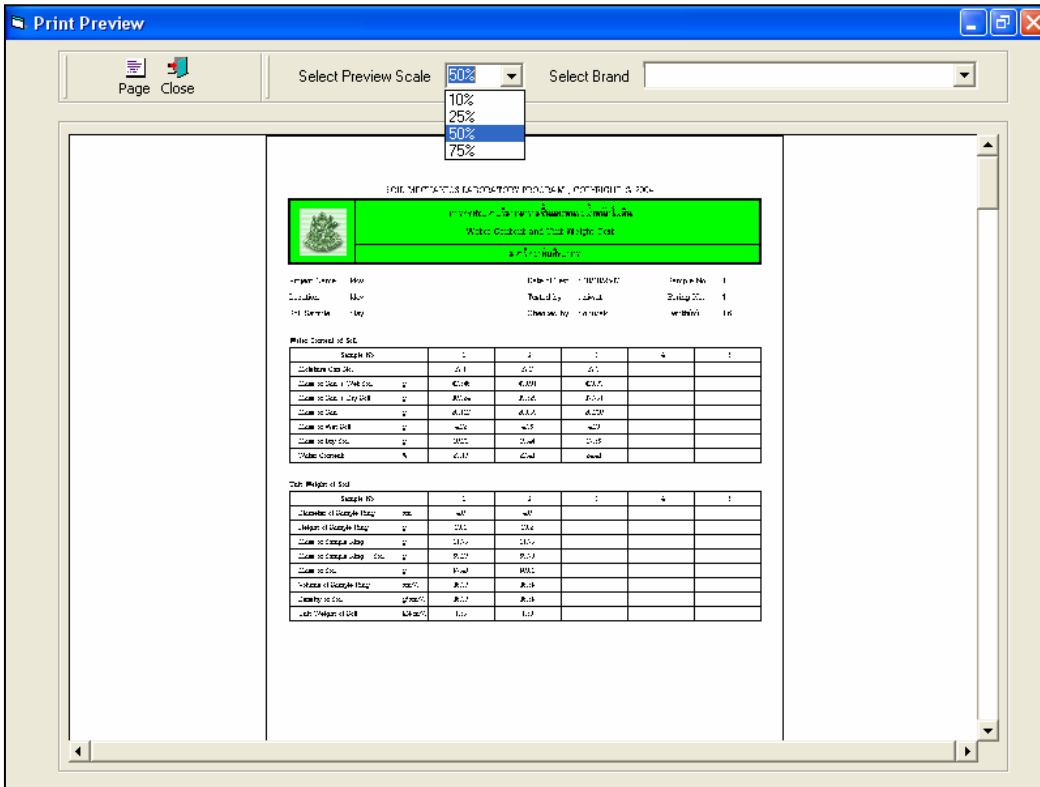
- Page คือ ตัวอย่างการพิมพ์
- Close คือ ปิดหน้าจอแสดงตัวอย่างการพิมพ์
- Select Preview Scale คือ ส่วนการเลือกสเกลตัวอย่างการพิมพ์
- Select Brand คือ ส่วนการเลือกใส่ตราสถาบัน



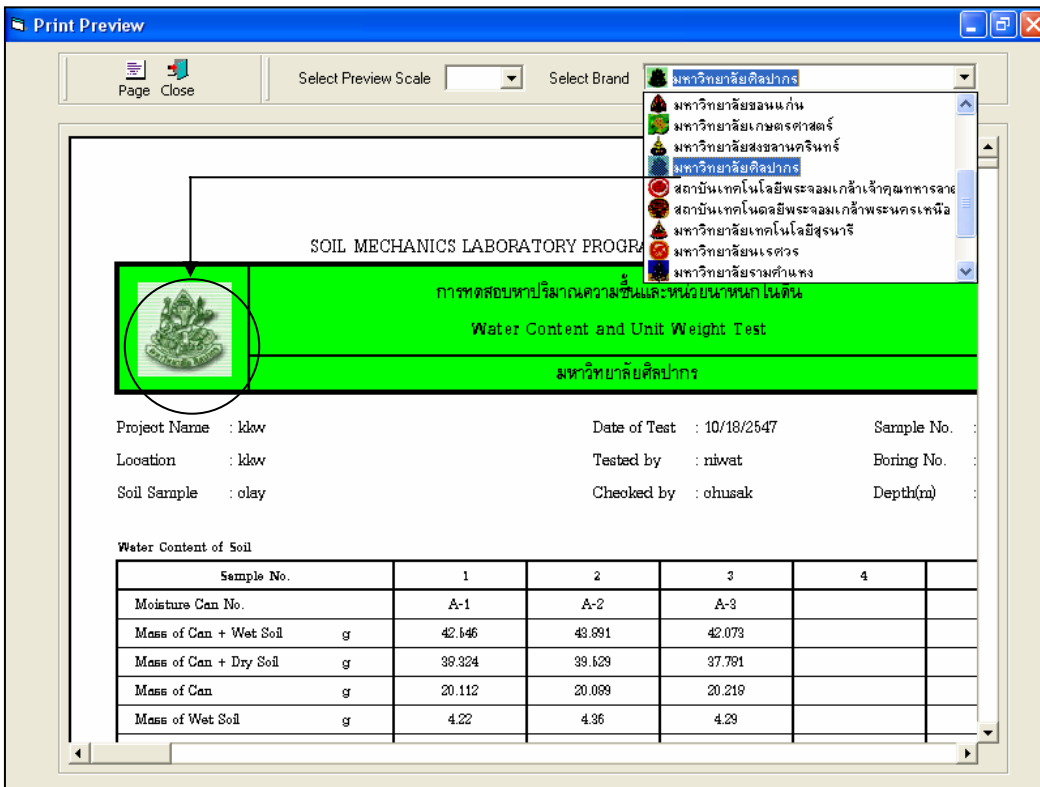
รูปที่ 2.8 หน้าจอแสดงตัวอย่างการพิมพ์

ถ้าหากต้องการเปลี่ยนสเกลของตัวอย่างการพิมพ์ ก็ให้เลือกขนาดของสเกลในช่อง Select Preview Scale ประกอบด้วย 10% 25% 50% และ 75% ดังแสดงในรูปที่ 2.9 และสามารถเลือกตราสถาบันได้โดยการคลิกเลือกตราสถาบันที่ต้องการในช่อง Select Brand ดังแสดงในรูปที่ 2.10 ถ้าหากต้องการออกจากหน้าจอตัวอย่างการพิมพ์ ให้คลิกปุ่ม Close ในกรณีที่ไม่ต้องการดูตัวอย่างการพิมพ์ ก็สามารถข้ามไปขั้นตอนที่ 9 ได้เลย

ขั้นตอนที่ 9 เมื่อต้องการดูผลการทดสอบผ่านทางเครื่องพิมพ์ ก็ให้คลิกปุ่ม Print ก็สามารถแสดงผลการทดสอบตามตัวอย่างการพิมพ์ในขั้นตอนที่ 8



รูปที่ 2.9 หน้าจอแสดงตัวอย่างการพิมพ์ที่สเกล 50%



รูปที่ 2.10 หน้าจอแสดงตัวอย่างการพิมพ์ที่เลือกตามมหาวิทยาลัยศิลปากร

โปรแกรมทดสอบหาความถ่วงจำเพาะของดิน (Specific Gravity of Soil)

เป็นโปรแกรมย่อยที่อยู่ในหมวดการทดลองทางปฐพีกลศาสตร์ ใช้สำหรับคำนวณค่าความถ่วงจำเพาะของดิน โดยสามารถเลือกใช้งานได้จากโปรแกรมหลัก ดังที่ได้กล่าวไว้แล้ว เมื่อเริ่มต้นเข้าสู่โปรแกรมจะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 3.1

การทดสอบหาความถ่วงจำเพาะของดิน
Specific Gravity Test

General Data

Project Name: test Date of Test: 21 พฤศจิกายน 2547 Sample No.: 1
 Location: kkw 1 Tested by: somjit Boring No.: 1
 Soil Sample: silty clay Checked by: chusak Depth (m): 1.6

Pycnometer Calibration | **Data Monitor** | Database of Files

Calibration Data

No.	Flask + Water (g)	Temperature (celcius)
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

2

Input Data Stop

Plot Graph Calibration

Calculate
Print Preview
Print Report

Database File is D:\soil_material_research\ResearchLab\specific_gravity\SPECIFIC_Test.mdb 3 18 : 45 : 29

รูปที่ 3.1 หน้าจอภาพโปรแกรมเริ่มต้นการใช้งาน

ประกอบด้วยส่วนหลักๆ ดังนี้

ข้อมูลหลักซึ่งเก็บไว้ในฐานข้อมูลที่ป้อนในโปรแกรมหลัก

ข้อมูลที่ต้องป้อนซึ่งได้จากการทดสอบและการคำนวณ

ข้อมูลแสดงที่ฐานข้อมูลที่ใช้งาน เวลา และแถบปุ่มเครื่องมือ (Tool Bar)

ข้อมูลหลักซึ่งเก็บไว้ในฐานข้อมูลที่ป้อนในโปรแกรมหลัก (General Data)

เป็นข้อมูลที่ป้อนในโปรแกรมหลัก สามารถที่จะทำการแก้ไขได้ตามความต้องการ แล้วกดปุ่มบันทึก โปรแกรมก็จะบันทึกข้อมูลใหม่ให้ ประกอบด้วย

Project Name	คือ	ชื่อโครงการ
Location	คือ	สถานที่ตั้งของโครงการ
Soil Sample	คือ	ลักษณะตัวอย่างดิน
Date of Test	คือ	วันที่ทำการทดสอบ
Test by	คือ	ชื่อผู้ทดสอบ
Check by	คือ	ชื่อผู้ตรวจสอบ
Sample No.	คือ	หมายเลขตัวอย่าง
Boring No.	คือ	หมายเลขหลุมเจาะ
Depth	คือ	ความลึกที่เก็บตัวอย่างดิน

ข้อมูลที่ต้องป้อนซึ่งได้จากการทดสอบและการคำนวณ

1. แท็บ Pycnometer Calibration

No.	คือ	ครั้งที่
Flask + Water	คือ	น้ำหนักขวดพลาซรวมกับน้ำ
Temperature	คือ	อุณหภูมิที่ชั่งน้ำหนัก

2. แท็บ Data Monitor

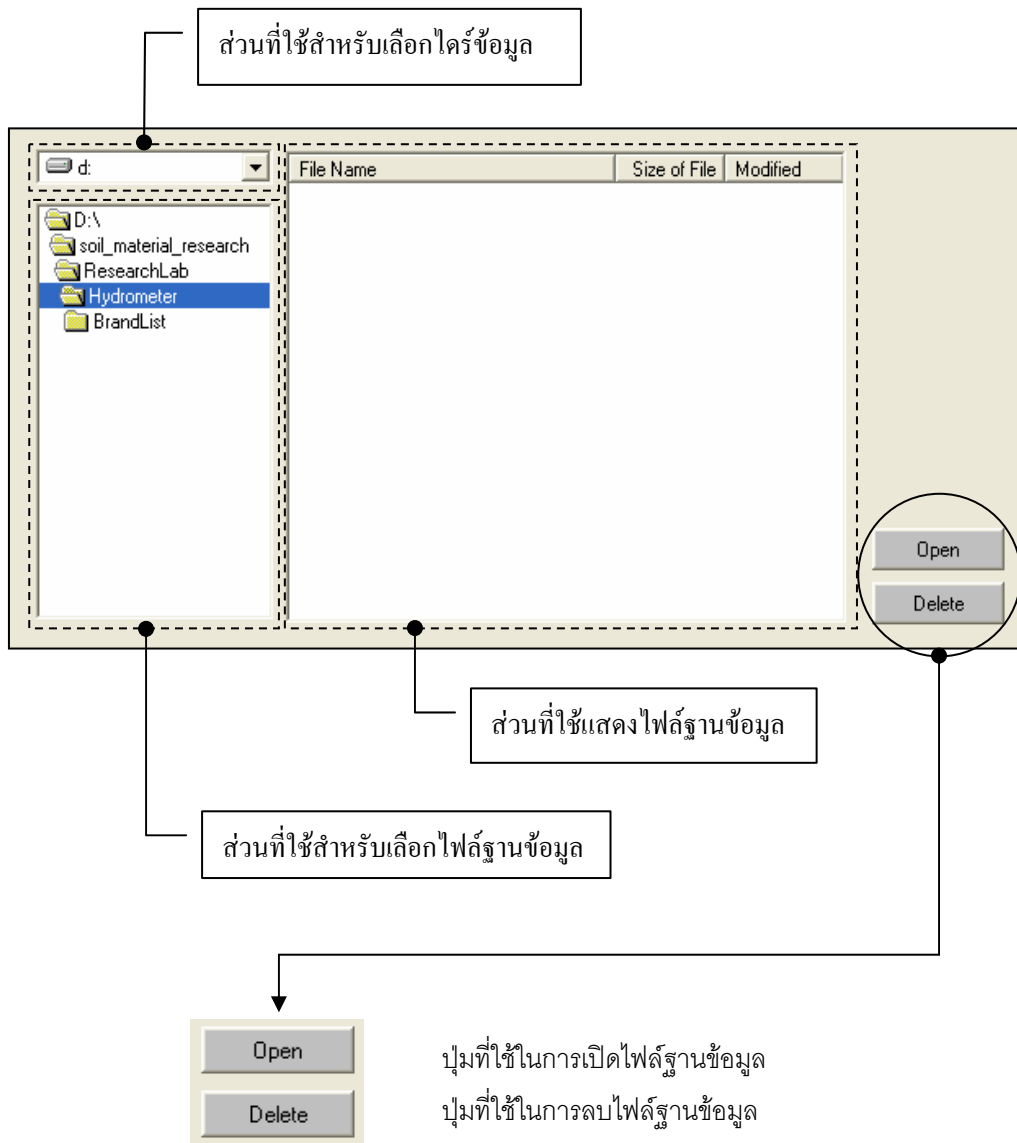
Trial No.	คือ	ทดลองครั้งที่
Temperature	คือ	อุณหภูมิที่ใช้ในการทดสอบ
Flask + Water	คือ	น้ำหนักขวดพลาซรวมกับน้ำ
Flask + Water + Soil	คือ	น้ำหนักขวดพลาซรวมกับน้ำรวมกับดิน
Container No.	คือ	หมายเลขกระป๋อง
Dry Soil + Container	คือ	น้ำหนักดินแห้งรวมกับกระป๋อง
Weight of Container	คือ	น้ำหนักของกระป๋อง
Dry Soil	คือ	น้ำหนักดินแห้ง
Correction Factor	คือ	ค่าปรับแก้ น้ำหนักน้ำในขวดพลาซ
Specific Gravity	คือ	ค่าความถ่วงจำเพาะ
Average Specific Gravity	คือ	ค่าเฉลี่ยความถ่วงจำเพาะ

3. ส่วนประกอบสำหรับการใช้งานประมวลผลการทดสอบ

Input Data (Pycnometer Calibration)	คือ	ปุ่มสำหรับใช้ในการป้อนข้อมูลในตารางเปรียบเทียบค่าน้ำหนักน้ำในขวดพลาสติก
Stop (Pycnometer Calibration)	คือ	ปุ่มสำหรับใช้หยุดป้อนข้อมูลในตารางเปรียบเทียบค่าน้ำหนักน้ำในขวดพลาสติก
Plot Graph Calibration	คือ	ปุ่มสำหรับแสดงเส้นกราฟเปรียบเทียบค่าน้ำหนักน้ำในขวดพลาสติกเทียบกับคุณสมบัติ
Input Data (Data Monitor)	คือ	ปุ่มสำหรับใช้ในการป้อนข้อมูลในตารางคำนวณค่าความถ่วงจำเพาะของดิน
Stop (Data Monitor)	คือ	ปุ่มสำหรับใช้หยุดป้อนข้อมูลในตารางคำนวณค่าความถ่วงจำเพาะของดิน
Calculate	คือ	ปุ่มสำหรับคำนวณค่าความถ่วงจำเพาะ
Print Preview	คือ	ปุ่มสำหรับแสดงตัวอย่างก่อนพิมพ์รายงานสรุปผลการทดสอบ
Print Report	คือ	ปุ่มสำหรับพิมพ์รายงานสรุปผลการทดสอบ

4. แฟ้ม Database File

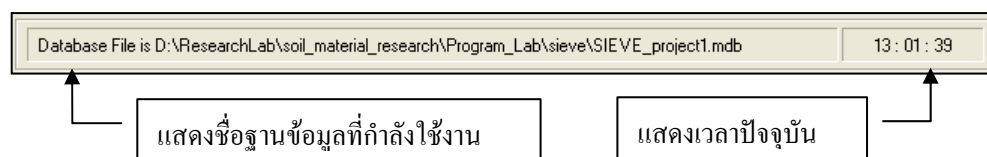
ส่วนของการจัดการไฟล์ฐานข้อมูลใช้สำหรับเลือกเปิดและลบไฟล์ฐานข้อมูล ประกอบด้วย



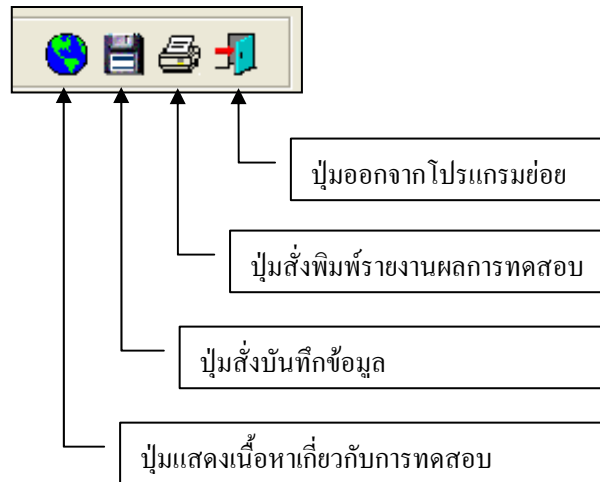
ข้อมูลแสดงชื่อฐานข้อมูลที่ใช้งาน เวลา และแถบปุ่มเครื่องมือ (Tool Bar)

เป็นส่วนแสดงรายละเอียดข้อมูลที่กำลังใช้งาน และส่วนการจัดเก็บข้อมูล ซึ่งแบ่งออกเป็นส่วนย่อยๆ ได้ดังนี้

1. ส่วนแสดงชื่อฐานข้อมูลที่กำลังใช้งานและเวลา



2. ส่วนแถบปุ่มเครื่องมือ (Tool Bar)




ตัวอย่างการใช้งานโปรแกรม

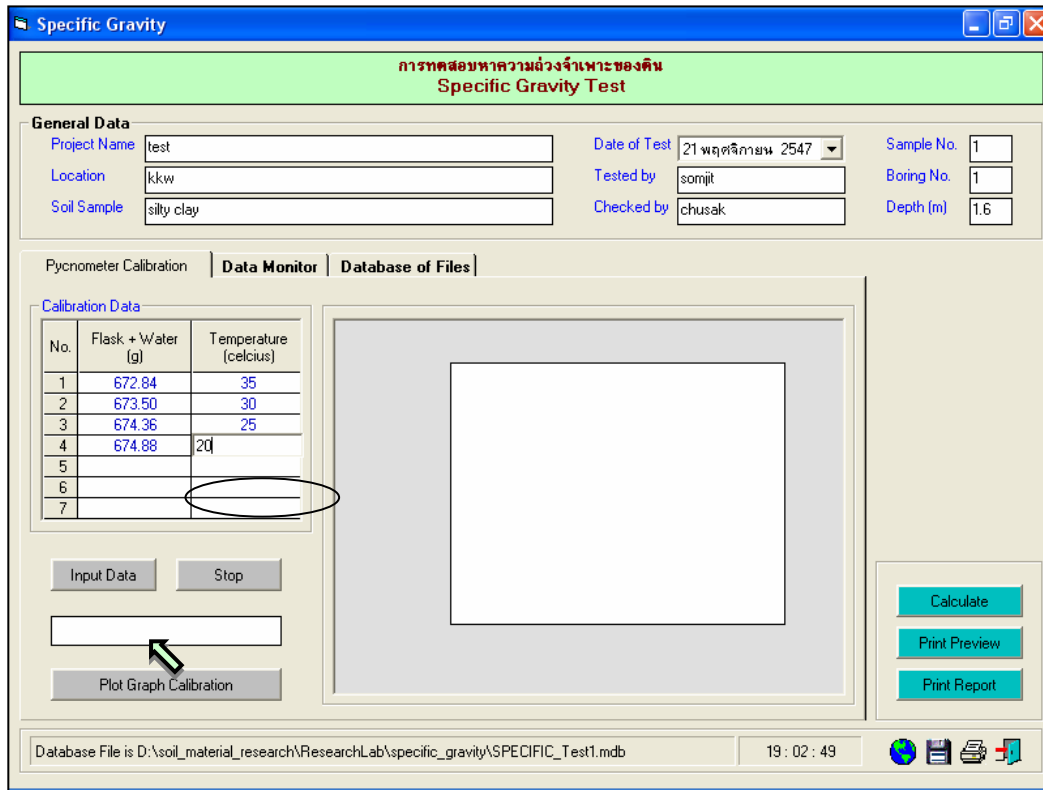
ขั้นตอนที่ 1 เมื่อเลือกโปรแกรมทดสอบหาค่าความถ่วงจำเพาะจากโปรแกรมหลัก จะปรากฏหน้าจอ ดังรูปที่ 3.1 โดยโปรแกรมจะแสดงข้อมูลพื้นฐานที่บันทึกไว้แล้วในโปรแกรมหลัก ดังแสดงในส่วนที่ 1 พร้อมทั้งแสดงตำแหน่งของไฟล์และชื่อฐานข้อมูล ดังแสดงในส่วนที่ 3

ขั้นตอนที่ 2 ให้คลิกปุ่ม Input Data เพื่อป้อนข้อมูลในตาราง Calibration Data โดยจะปรากฏช่องเพื่อให้ป้อนข้อมูล เมื่อป้อนข้อมูลเสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม Enter เพื่อให้ตารางรับข้อมูล แล้วใช้ปุ่มหัวลูกศรที่เป็นพิมพ์เป็นตัวเลื่อนเพื่อป้อนค่าในช่องอื่นๆต่อไป และเมื่อป้อนข้อมูลเสร็จสิ้น ให้กดปุ่ม Stop ดังแสดงในรูปที่ 3.2

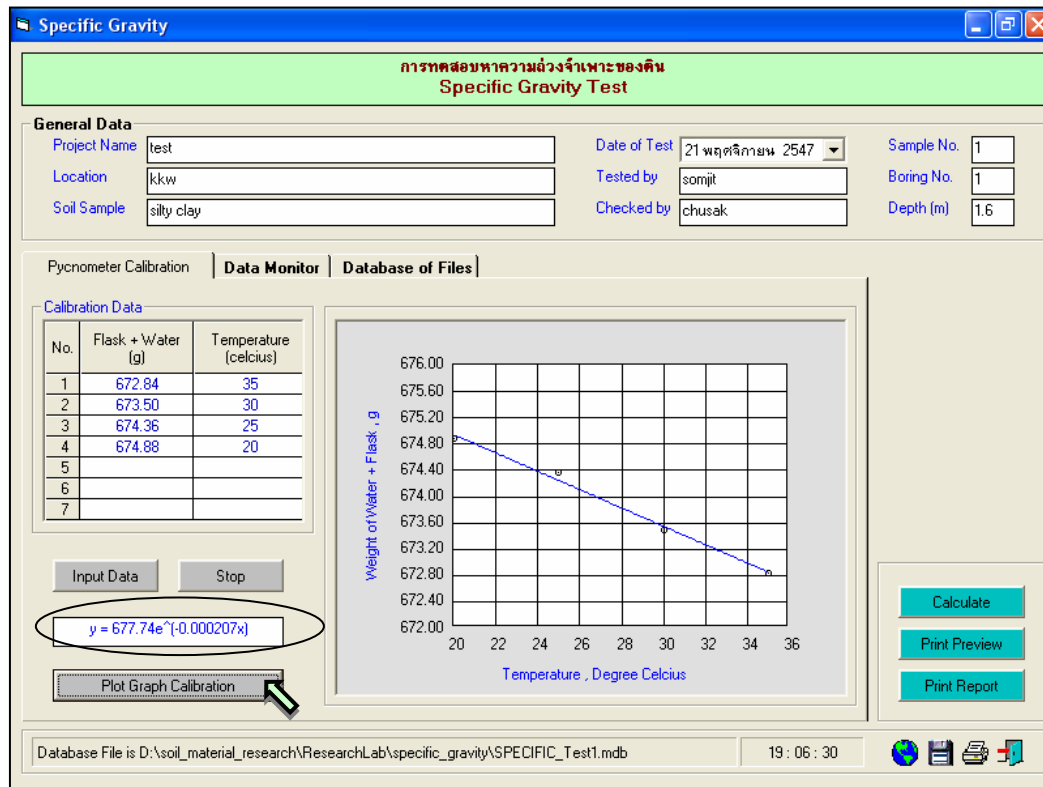
ขั้นตอนที่ 3 ให้คลิกปุ่ม Plot Graph Calibration เพื่อแสดงเส้นกราฟเปรียบเทียบค่าน้ำหนักน้ำรวมกับขนาดพลาสติกกับอุณหภูมิ พร้อมทั้งโปรแกรมจะลากเส้นแนวโน้มเชิงเส้นตรง และแสดงสมการเส้นตรงด้วย ดังแสดงในรูปที่ 3.3

ขั้นตอนที่ 4 ให้คลิกปุ่ม Input Data เพื่อป้อนข้อมูลในตาราง Data Monitor โดยจะปรากฏช่องเพื่อให้ป้อนข้อมูล เมื่อป้อนข้อมูลเสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม Enter เพื่อให้ตารางรับข้อมูล แล้วใช้ปุ่มหัวลูกศรที่เป็นพิมพ์เป็นตัวเลื่อนเพื่อป้อนค่าในช่องอื่นๆต่อไป และเมื่อป้อนข้อมูลเสร็จสิ้น ให้กดปุ่ม Stop ดังแสดงในรูปที่ 3.4

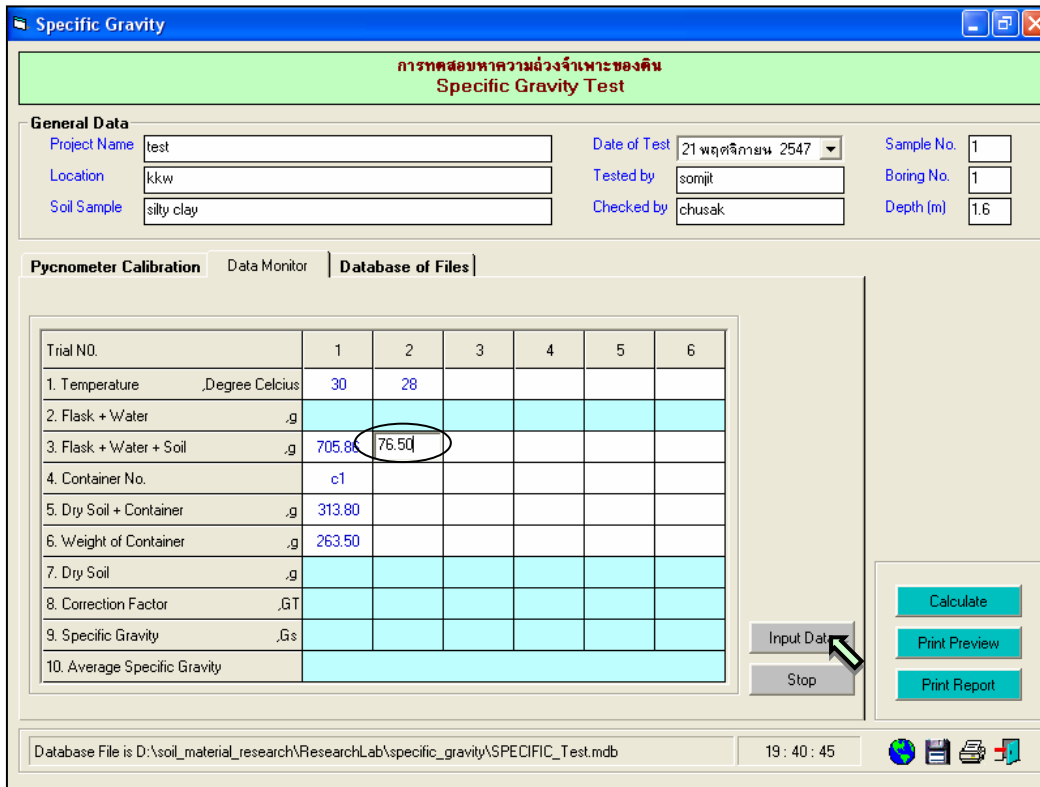
ขั้นตอนที่ 5 ให้คลิกปุ่ม Calculate เพื่อคำนวณค่าความถ่วงจำเพาะของดิน ดังแสดงในรูปที่ 3.5 พร้อมกับคลิกปุ่ม  เพื่อบันทึกข้อมูล แต่จะต้องคลิกปุ่ม Plot Graph Calibration เพื่อแสดงเส้นกราฟเปรียบเทียบค่าน้ำหนักของขวดพลาสติกรวมกับน้ำเทียบกับอุณหภูมิเสียก่อน



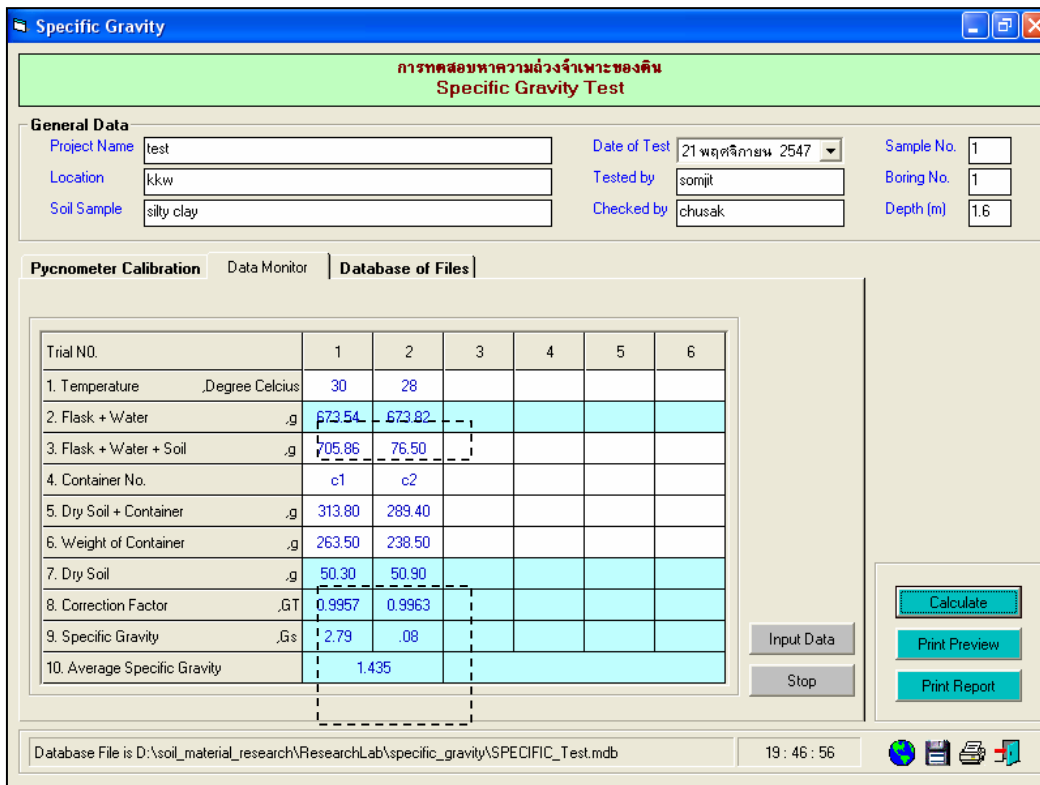
รูปที่ 3.2 หน้าจอกรป้อนข้อมูลในตาราง Calibration Data



รูปที่ 3.3 หน้าจอแสดงกราฟเปรียบเทียบค่าน้ำหนักน้ำรวมกับขนาดเทียบกับอุณหภูมิ

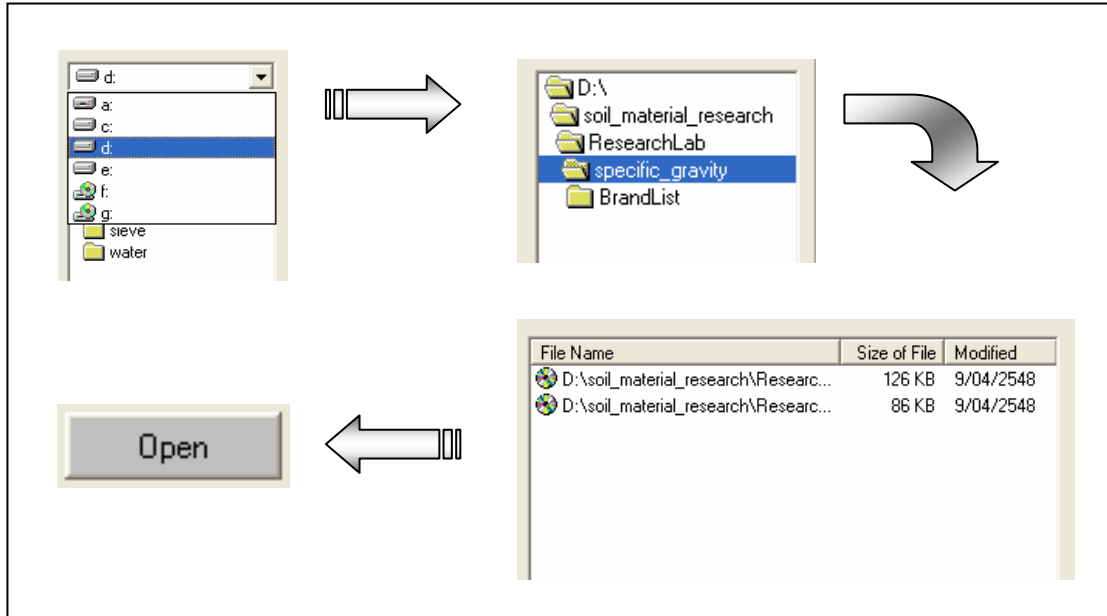


รูปที่ 3.4 หน้าจอกรป้อนข้อมูลในตาราง Data Monitor



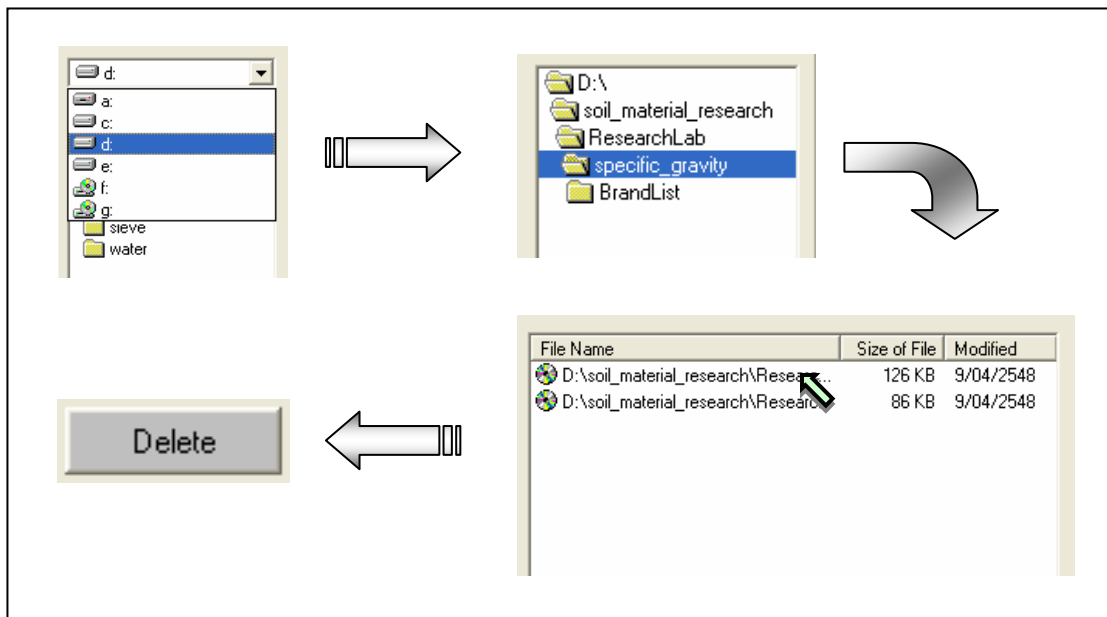
รูปที่ 3.5 หน้าจอผลลัพธ์ค่าความถ่วงจำเพาะของดิน

ขั้นตอนที่ 6 กรณีเลือกใช้แท็บ Database of Files เพื่อเปิดไฟล์ฐานข้อมูล ให้เลือกไดร์และโฟลเดอร์ที่เก็บไฟล์ฐานข้อมูล โดยการคลิกเลือกที่หัวลูกศรชี้ลงในช่องไดร์ และดับเบิลคลิกเลือกโฟลเดอร์ที่จัดเก็บไฟล์ฐานข้อมูล เมื่อต้องการเปิดไฟล์ไหนก็ให้เลือกคลิก ชื่อไฟล์นั้น แล้วคลิกปุ่ม Open ดังรูปที่ 3.6



รูปที่ 3.6 การเลือกเปิดไฟล์ฐานข้อมูลที่มีอยู่แล้ว

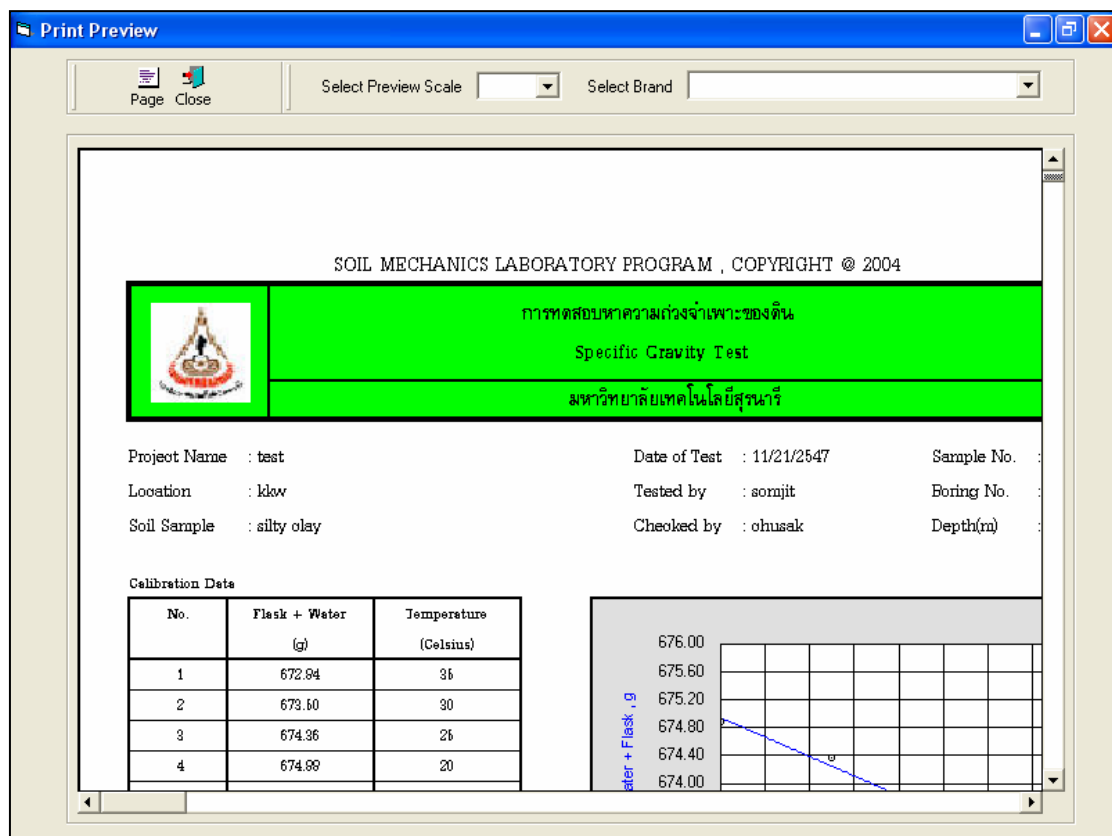
ขั้นตอนที่ 7 กรณีเลือกใช้แท็บ Database of Files เพื่อลบไฟล์ฐานข้อมูล ให้เลือกไดร์และโฟลเดอร์ที่เก็บไฟล์ฐานข้อมูล โดยการคลิกเลือกที่หัวลูกศรชี้ลงในช่องไดร์ และดับเบิลคลิกเลือกโฟลเดอร์ที่จัดเก็บไฟล์ฐานข้อมูล เมื่อต้องการลบไฟล์ไหนก็ให้เลือกคลิก ชื่อไฟล์นั้น แล้วคลิกปุ่ม Delete ดังรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.7 การเลือกลบไฟล์ฐานข้อมูลที่มีอยู่แล้ว

ขั้นตอนที่ 8 เมื่อปรากฏกราฟแสดงการหาค่าขีดจำกัดเหลวแล้วแล้ว สามารถที่จะดูตัวอย่างก่อนพิมพ์ได้ โดยการคลิกปุ่ม Print Preview ก็จะได้แสดงรายงานผลการทดสอบ ดังแสดงในรูปที่ 3.8 ซึ่งมีส่วนประกอบดังนี้

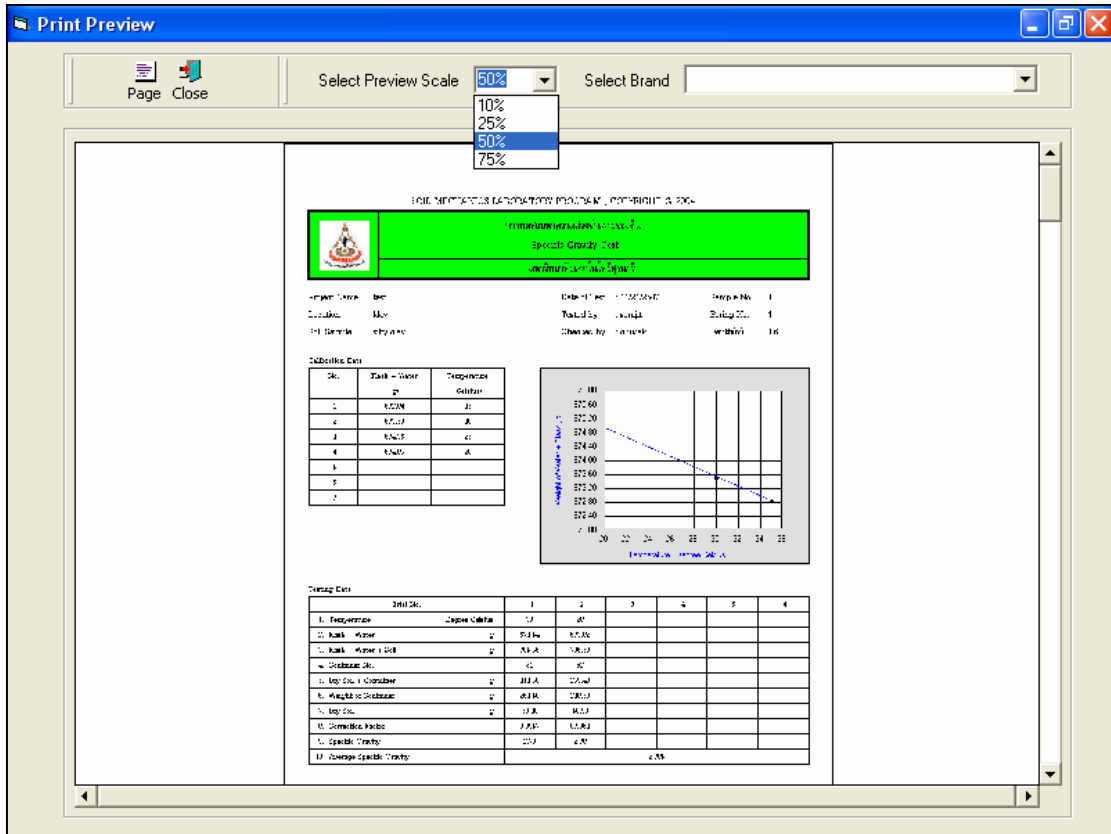
- Page คือ ตัวอย่างการพิมพ์
- Close คือ ปิดหน้าจอแสดงตัวอย่างการพิมพ์
- Select Preview Scale คือ ส่วนการเลือกสเกลตัวอย่างการพิมพ์
- Select Brand คือ ส่วนการเลือกใส่ตราสถาบัน



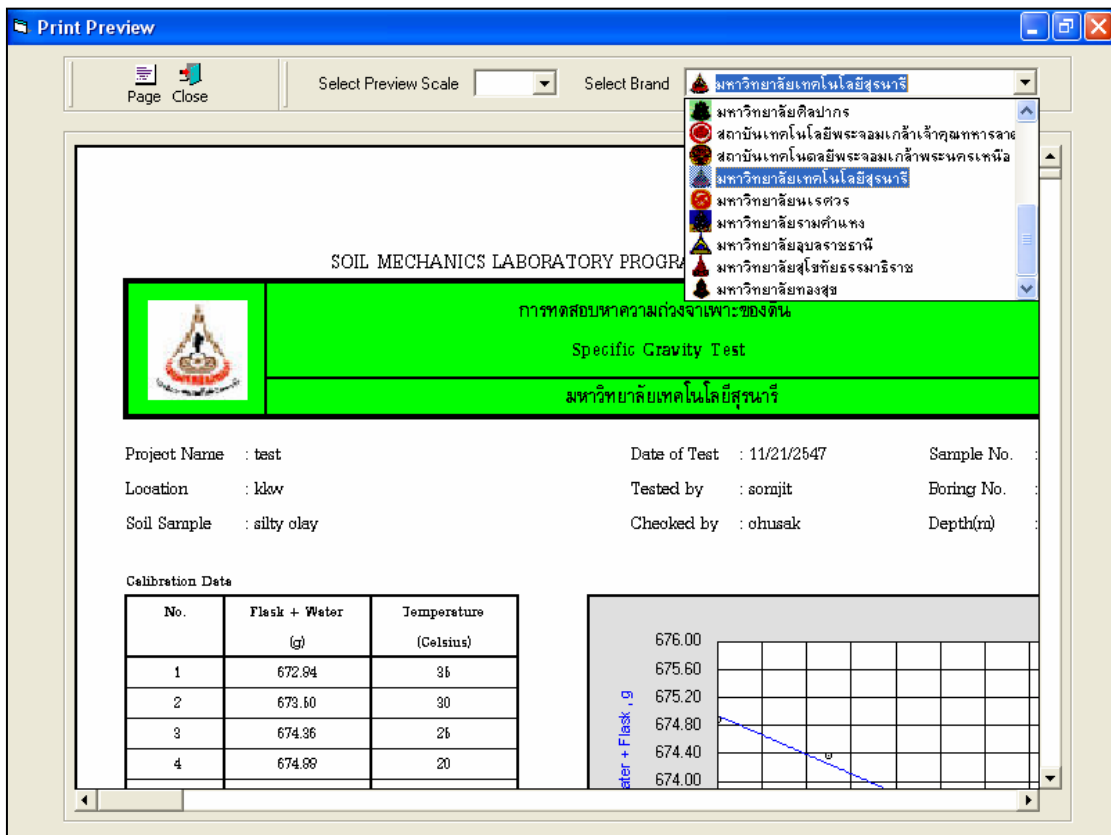
รูปที่ 3.8 หน้าจอแสดงตัวอย่างการพิมพ์

ถ้าหากต้องการเปลี่ยนสเกลของตัวอย่างการพิมพ์ ก็ให้เลือกขนาดของสเกลในช่อง Select Preview Scale ประกอบด้วย 10% 25% 50% และ 75% ดังแสดงในรูปที่ 3.9 และสามารถเลือกตราสถาบันได้โดยการคลิกเลือกตราสถาบันที่ต้องการในช่อง Select Brand ดังแสดงในรูปที่ 3.10 ถ้าหากต้องการออกจากหน้าจอตัวอย่างการพิมพ์ ให้คลิกปุ่ม Close ในกรณีที่ไม่ต้องการดูตัวอย่างการพิมพ์ ก็สามารถข้ามไปขั้นตอนที่ 7 ได้เลย

ขั้นตอนที่ 9 เมื่อต้องการดูผลการทดสอบผ่านทางเครื่องพิมพ์ ก็ให้คลิกปุ่ม Print ก็สามารถแสดงผลการทดสอบตามตัวอย่างการพิมพ์ในขั้นตอนที่ 8



รูปที่ 3.9 หน้าจอแสดงตัวอย่างการพิมพ์ที่สเกล 50%



รูปที่ 3.10 หน้าจอแสดงตัวอย่างการพิมพ์ที่เลือกตรามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

โปรแกรมการทดสอบการเจาะสำรวจดิน (Soil Investigation)

เป็นโปรแกรมย่อยที่อยู่ในหมวดการทดลองทางปฐพีกลศาสตร์ ใช้สำหรับแสดงคุณสมบัติและรูปตัดของชั้นดิน โดยสามารถเลือกใช้งานได้จากโปรแกรมหลัก ดังที่ได้กล่าวไว้แล้ว เมื่อเริ่มต้นเข้าสู่โปรแกรมจะปรากฏหน้าจอ ดังรูปที่ 4.1

รูปที่ 4.1 หน้าจอภาพโปรแกรมเริ่มต้นการใช้งาน

ประกอบด้วยส่วนหลักๆ ดังนี้

ข้อมูลหลักซึ่งเก็บไว้ในฐานข้อมูลที่ป้อนในโปรแกรมหลัก

ข้อมูลที่ต้องป้อนซึ่งได้จากการทดสอบและการคำนวณ

ข้อมูลแสดงชื่อฐานข้อมูลที่ใช้งาน เวลา และแถบปุ่มเครื่องมือ (Tool Bar)

ข้อมูลหลักซึ่งเก็บไว้ในฐานข้อมูลที่ป้อนในโปรแกรมหลัก (General Data)

เป็นข้อมูลที่ป้อนในโปรแกรมหลัก สามารถที่จะทำการแก้ไขได้ตามความต้องการ แล้วกดปุ่มบันทึก โปรแกรมก็จะบันทึกข้อมูลใหม่ให้ ประกอบด้วย

Project Name	คือ	ชื่อโครงการ
Location	คือ	สถานที่ตั้งของโครงการ
Water Table	คือ	ระดับน้ำใต้ดิน
Date of Test	คือ	วันที่ทำการทดสอบ
Test by	คือ	ชื่อผู้ทดสอบ
Check by	คือ	ชื่อผู้ตรวจสอบ
Job No.	คือ	หมายเลขงาน
Boring No.	คือ	หมายเลขหลุมเจาะ
Depth	คือ	ความลึกที่เก็บตัวอย่างดิน

ข้อมูลที่ต้องป้อนซึ่งได้จากการทดสอบและการคำนวณ

1. แท็บ Data Monitor

Sample	คือ	ตัวอย่างที่
Depth	คือ	ความลึกของการเจาะสำรวจ
- From	คือ	จากความลึก
- To	คือ	ถึงความลึก
Water Content	คือ	ปริมาณความชื้นของดิน
Atterberg Limit	คือ	ขีดจำกัดความชื้นเหลว
- L.L. (Liquid Limit)	คือ	ขีดจำกัดเหลว
- P.L. (Plastic Limit)	คือ	ขีดจำกัดพลาสติก
Wet Unit Weight	คือ	หน่วยน้ำหนักเปียกของดิน
USC (Unified Soil Classification)	คือ	ชนิดของดินเมื่อจำแนกด้วยวิธีเอกภาพ
Shear Strength	คือ	กำลังต้านทานแรงเฉือนของดิน
- Method	คือ	วิธีการทดสอบ
- Su (Undrained Shear Strength)	คือ	ค่ากำลังต้านทานแรงเฉือนของดิน
SPT (Standard Penetration Test)	คือ	จำนวนครั้งที่ได้การทดสอบฝังจุ่มมาตรฐาน
Length Recovery	คือ	ความยาวของตัวอย่างที่เก็บได้

2. แท็บ Soil Data

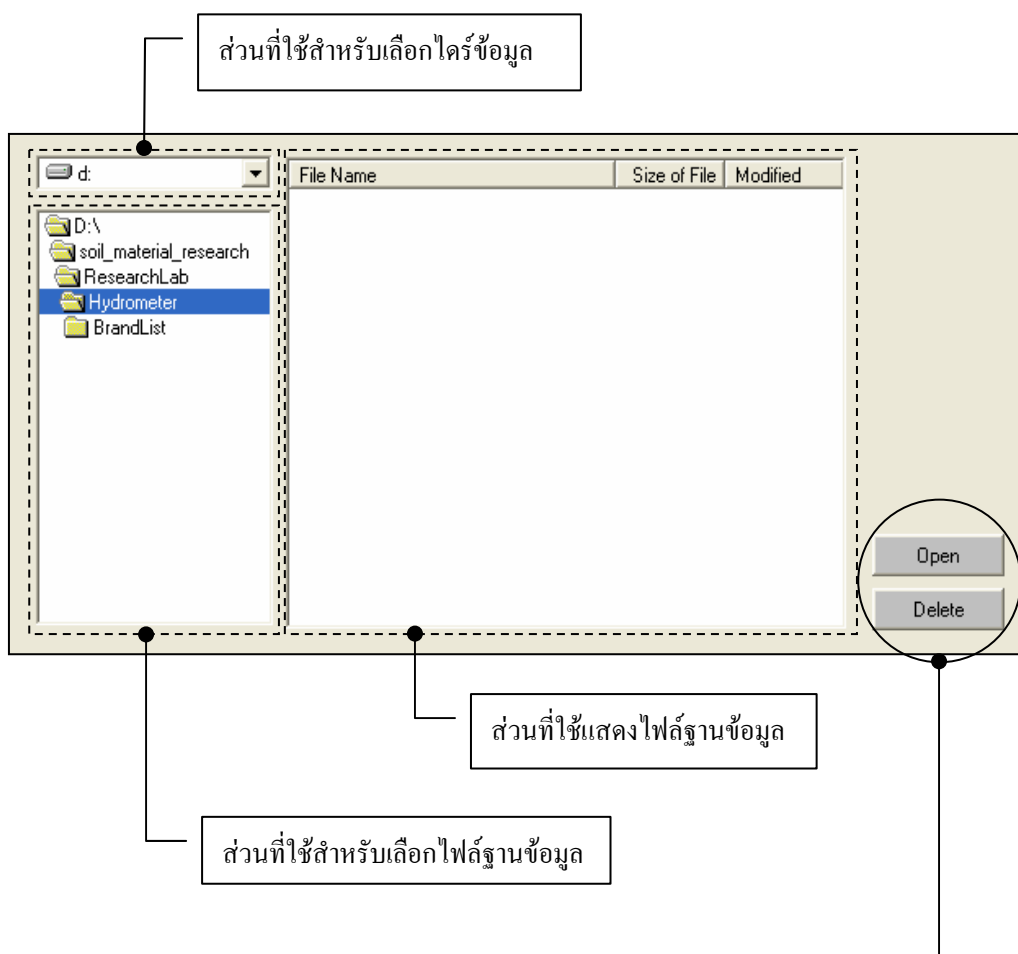
Depth	คือ	ความลึกของการเจาะสำรวจ
- From	คือ	จากความลึก
- To	คือ	ถึงความลึก
USC (Unified Soil Classification)	คือ	ชนิดของดินเมื่อจำแนกด้วยวิธีเอกภาพ
Soil Description	คือ	ลักษณะของดินที่ความลึกต่างๆ

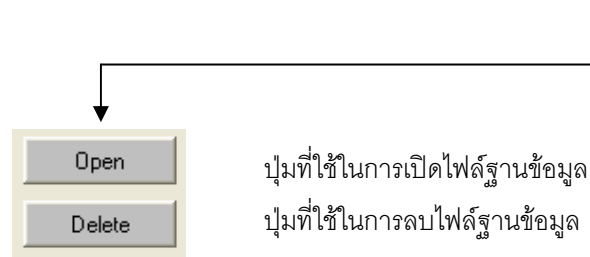
3. ส่วนประกอบสำหรับการใช้งานประมวลผลการทดสอบ

Input Data (Data Monitor)	คือ	ปุ่มสำหรับใช้ในการป้อนข้อมูลในตารางข้อมูลการเจาะสำรวจดิน
Stop (Data Monitor)	คือ	ปุ่มสำหรับใช้ในการหยุดป้อนข้อมูลในข้อมูลการเจาะสำรวจดิน
Input Data (Soil Data)	คือ	ปุ่มสำหรับใช้ในการป้อนข้อมูลในตารางแสดงลักษณะของดิน
Stop (Soil Data)	คือ	ปุ่มสำหรับใช้ในการหยุดป้อนข้อมูลในแสดงลักษณะของดิน
Graphic	คือ	ปุ่มสำหรับแสดงภาพตัดของชั้นดิน
Print Preview	คือ	ปุ่มสำหรับแสดงตัวอย่างก่อนพิมพ์รายงานสรุปผลการทดสอบ
Print Report	คือ	ปุ่มสำหรับพิมพ์รายงานสรุปผลการทดสอบ

4. แฟ้ม Database File

ส่วนของการจัดการไฟล์ฐานข้อมูลใช้สำหรับเลือกเปิดและลบไฟล์ฐานข้อมูล ประกอบด้วย

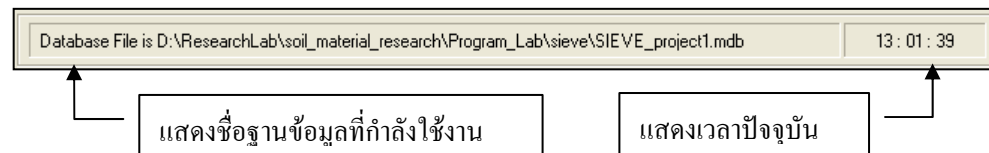




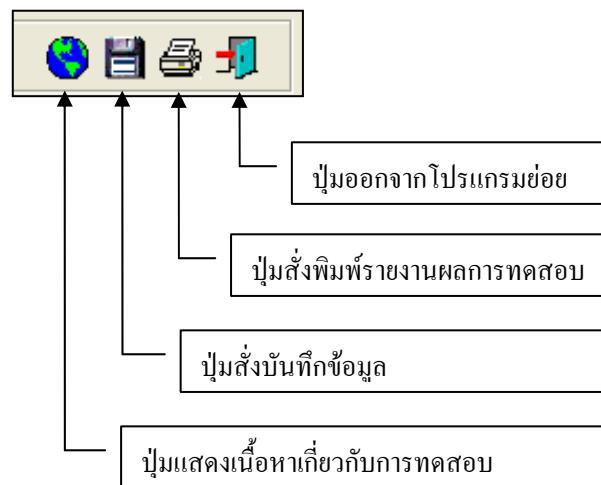
ข้อมูลแสดงชื่อฐานข้อมูลที่ใช้งาน เวลา และแถบปุ่มเครื่องมือ (Tool Bar)

เป็นส่วนแสดงรายละเอียดข้อมูลที่กำลังใช้งาน และส่วนการจัดเก็บข้อมูล ซึ่งแบ่งออกเป็นส่วนย่อยๆ ได้ดังนี้

1. ส่วนแสดงชื่อฐานข้อมูลที่กำลังใช้งานและเวลา



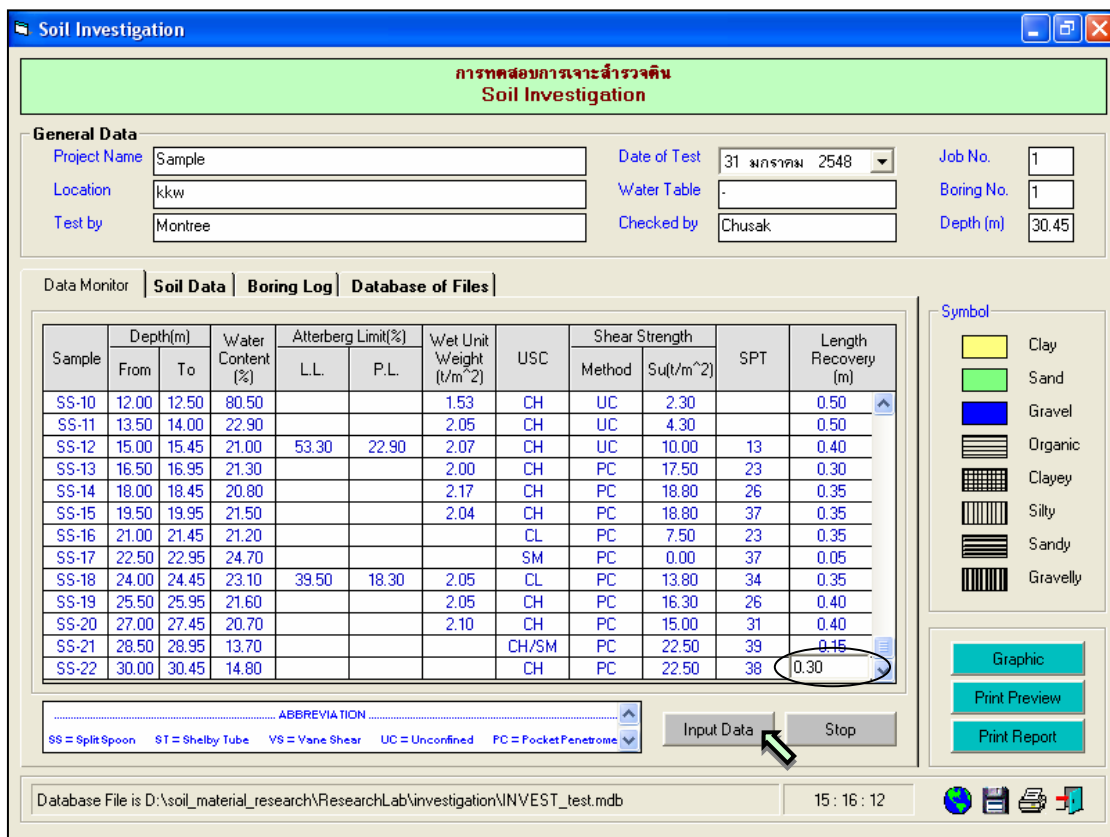
2. ส่วนแถบปุ่มเครื่องมือ (Tool Bar)




ตัวอย่างการใช้งานโปรแกรม

ขั้นตอนที่ 1 เมื่อเลือกโปรแกรมการทดสอบการเจาะสำรวจดินจากโปรแกรมหลัก จะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 4.1 โดยโปรแกรมจะแสดงข้อมูลพื้นฐานที่บันทึกไว้แล้วในโปรแกรมหลัก ดังแสดงในส่วนที่ 1 พร้อมทั้งแสดงตำแหน่งของไฟล์และชื่อฐานข้อมูล ดังแสดงในส่วนที่ 3

ขั้นตอนที่ 2 ให้คลิกปุ่ม Input Data เพื่อป้อนข้อมูลในตาราง Data Monitor โดยจะปรากฏช่องเพื่อให้ป้อนข้อมูล เมื่อป้อนข้อมูลเสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม Enter เพื่อให้ตารางรับข้อมูล แล้วใช้ปุ่มหัวลูกศรที่แป้นพิมพ์เป็นตัวเลื่อนเพื่อป้อนค่าในช่องอื่นๆต่อไป และเมื่อป้อนข้อมูลเสร็จสิ้น ให้กดปุ่ม Stop ดังแสดงในรูปที่ 4.2

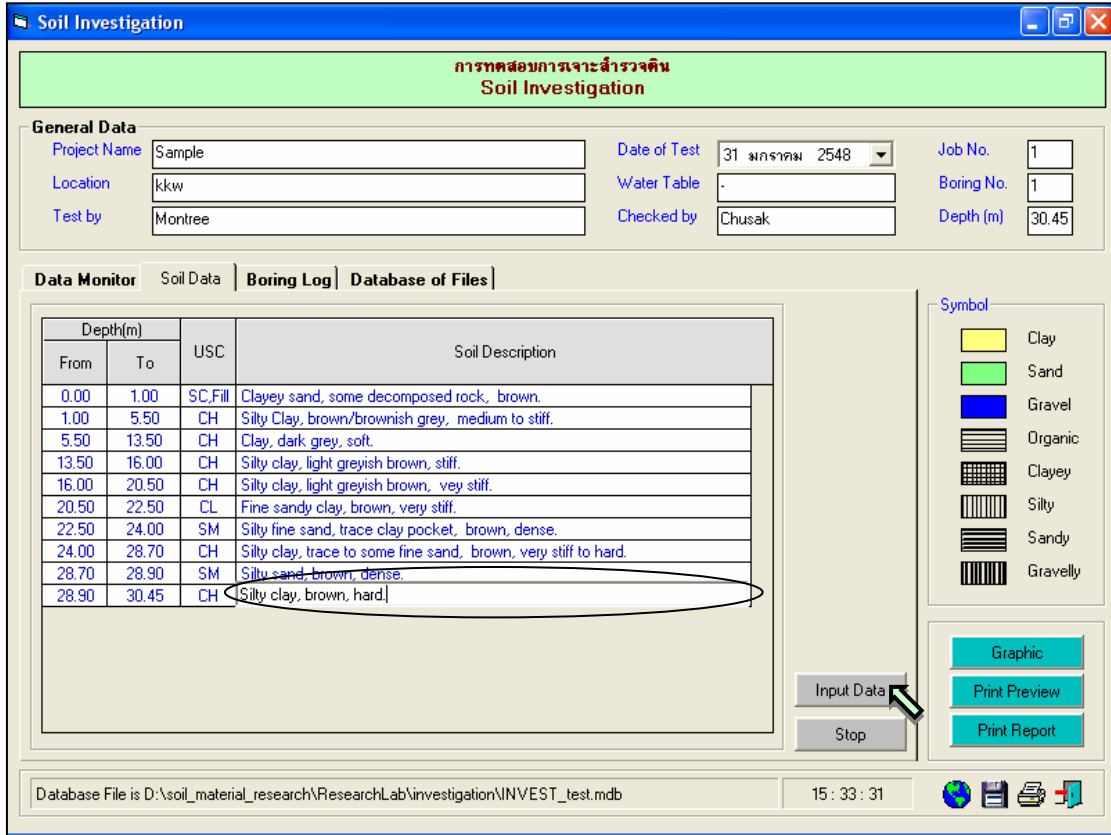


รูปที่ 4.2 หน้าจอการป้อนข้อมูลการเจาะสำรวจดิน

ขั้นตอนที่ 3 ให้คลิกปุ่ม Input Data เพื่อป้อนข้อมูลในตาราง Soil Data โดยจะปรากฏช่องเพื่อให้ป้อนข้อมูล เมื่อป้อนข้อมูลเสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม Enter เพื่อให้ตารางรับข้อมูล แล้วใช้ปุ่มหัวลูกศรที่แป้นพิมพ์เป็นตัวเลื่อนเพื่อป้อนค่าในช่องอื่นๆต่อไป และเมื่อป้อนข้อมูลเสร็จสิ้น ให้กดปุ่ม Stop พร้อมกับคลิกปุ่ม  เพื่อบันทึกข้อมูล ดังแสดงในรูปที่ 4.3

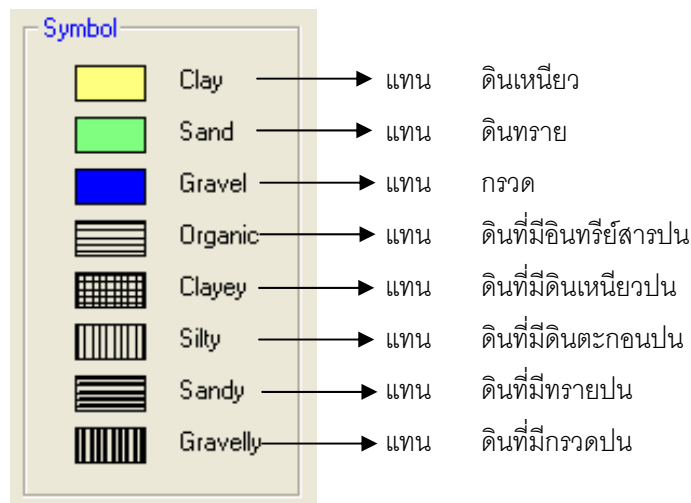
หมายเหตุ 1. ในการพิมพ์ลักษณะของชั้นดิน หากชั้นดินใดมีลักษณะเหมือนกับข้างบน ให้พิมพ์เครื่องหมาย / โปรแกรมจะคัดลอกข้อความในช่องที่อยู่ด้านบนมาให้

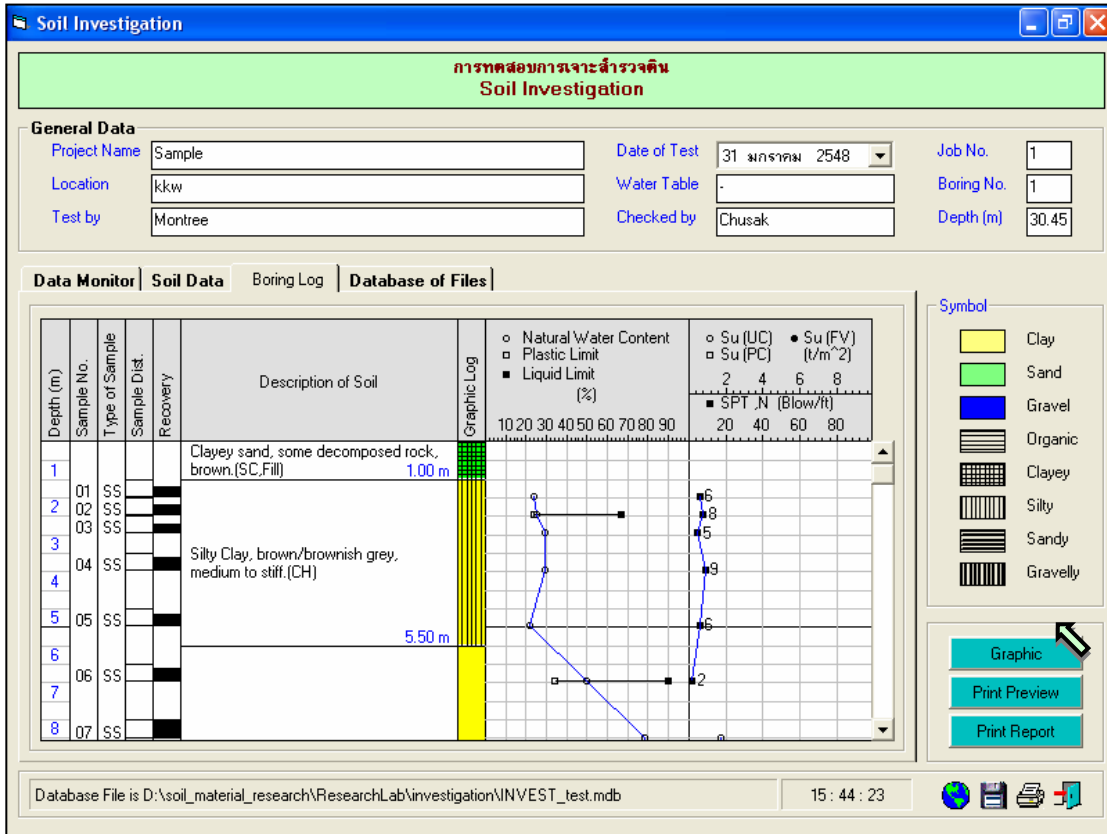
2. ถ้าต้องการให้โปรแกรมตัดข้อความในช่องลักษณะของชั้นดินในกราฟแสดงรูปตัดของดิน(Boring Log) ให้เคาะช่องว่าง(ปุ่ม Space Bar) 2 ครั้ง



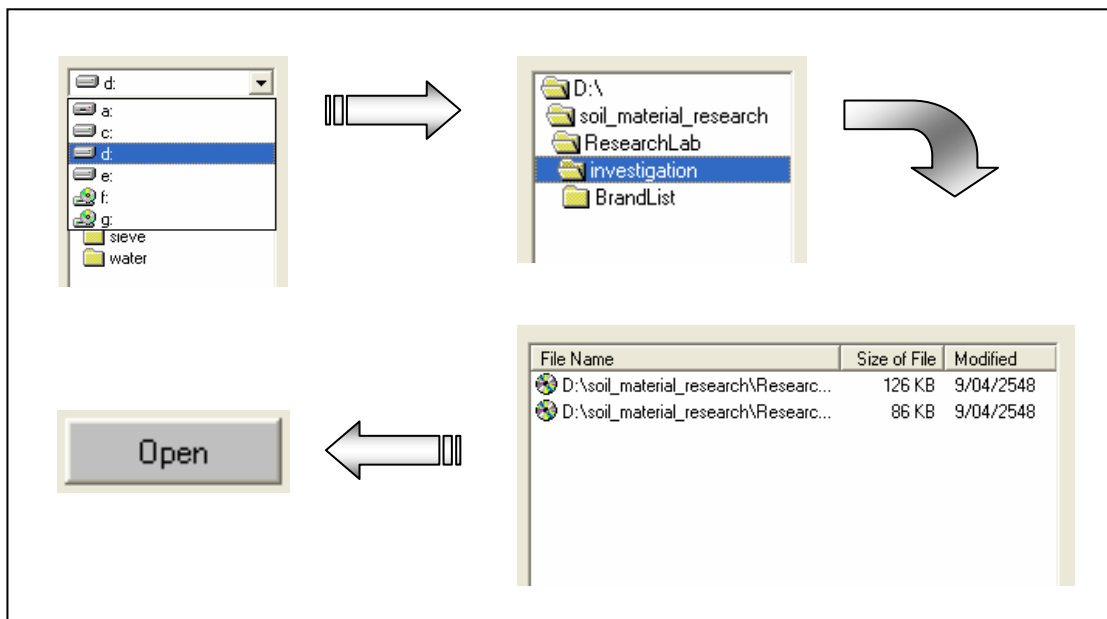
รูปที่ 4.3 หน้าจอการป้อนข้อมูลลักษณะของดิน

ขั้นตอนที่ 4 ให้คลิกปุ่ม Graphic เพื่อแสดงรูปตัดของชั้นดิน(Boring Log) ดังแสดงในรูปที่ 4.4 โดยมีสัญลักษณ์แทนชนิดของดิน ดังนี้



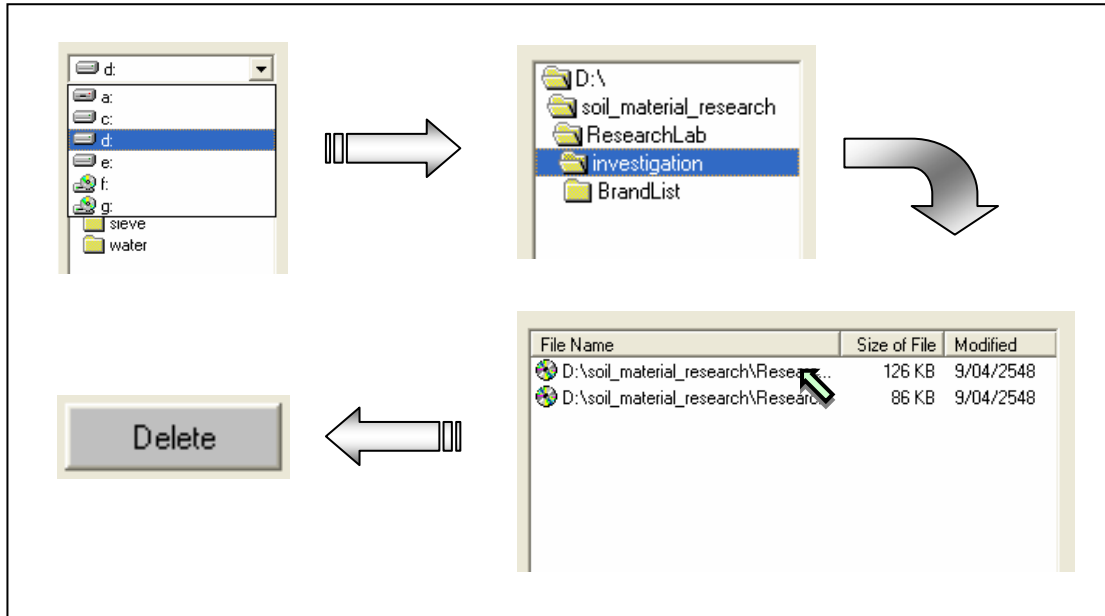


ขั้นตอนที่ 5 กรณีเลือกใช้แท็บ Database of Files เพื่อเปิดไฟล์ฐานข้อมูล ให้เลือกไดร์และไฟล์เดอริ์ที่เก็บไฟล์ฐานข้อมูล โดยการคลิกเลือกที่หัวลูกศรซึ่งลงในช่องไดร์ และดับเบิลคลิกเลือกไฟล์เดอริ์ที่จัดเก็บไฟล์ฐานข้อมูล เมื่อต้องการเปิดไฟล์ไหนก็ให้เลือกคลิก ชื่อไฟล์นั้น แล้วคลิกปุ่ม Open ดังรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 การเลือกเปิดไฟล์ฐานข้อมูลที่มีอยู่แล้ว

ขั้นตอนที่ 6 กรณีเลือกใช้แท็บ Database of Files เพื่อลบไฟล์ฐานข้อมูล ให้เลือกไดร์และไฟล์เดอริ์ที่เก็บไฟล์ฐานข้อมูล โดยการคลิกเลือกที่หัวลูกศรชี้ลงในช่องไดร์ และดับเบิลคลิกเลือกไฟล์เดอริ์ที่จัดเก็บไฟล์ฐานข้อมูล เมื่อต้องการลบไฟล์ไหนก็ให้เลือกคลิก ชื่อไฟล์นั้น แล้วคลิกปุ่ม Delete ดังรูปที่ 4.6



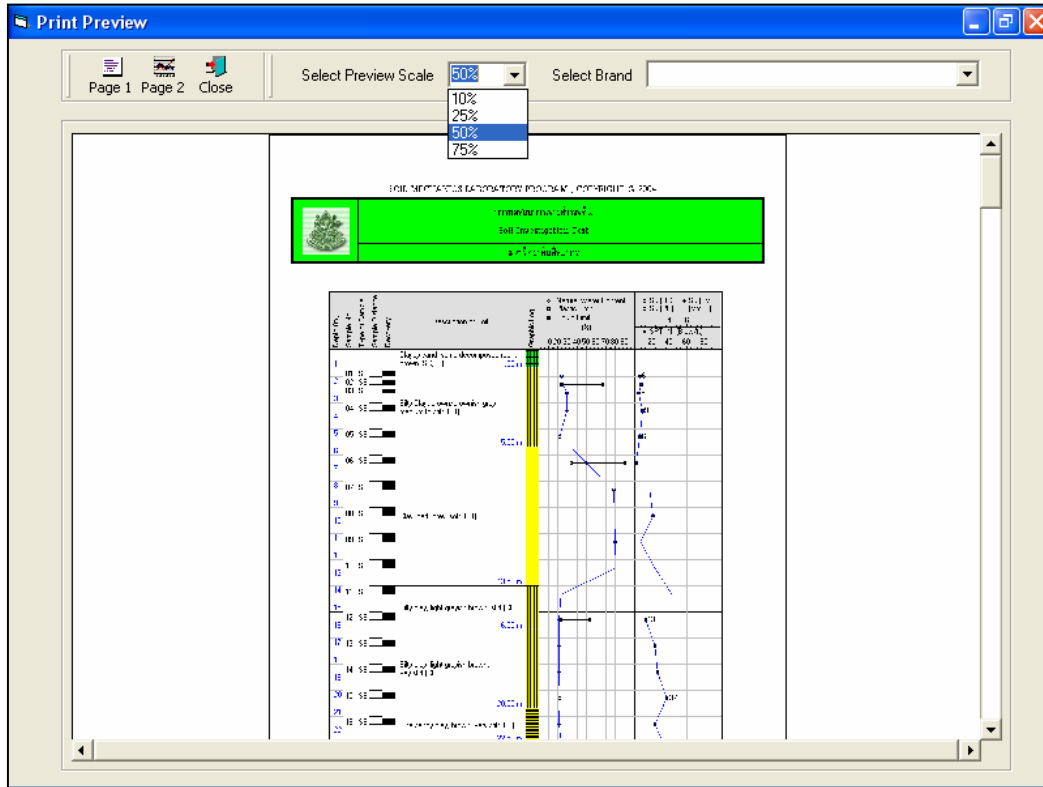
รูปที่ 4.6 การเลือกลบไฟล์ฐานข้อมูลที่มีอยู่แล้ว

ขั้นตอนที่ 7 เมื่อปรากฏกราฟแสดงการหาค่าขีดจำกัดเหลวแล้วแล้ว สามารถที่จะดูตัวอย่างก่อนพิมพ์ได้ โดยการคลิกปุ่ม Print Preview ก็จะได้แสดงรายงานผลการทดสอบ ดังแสดงในรูปที่ 4.7 ซึ่งมีส่วนประกอบดังนี้

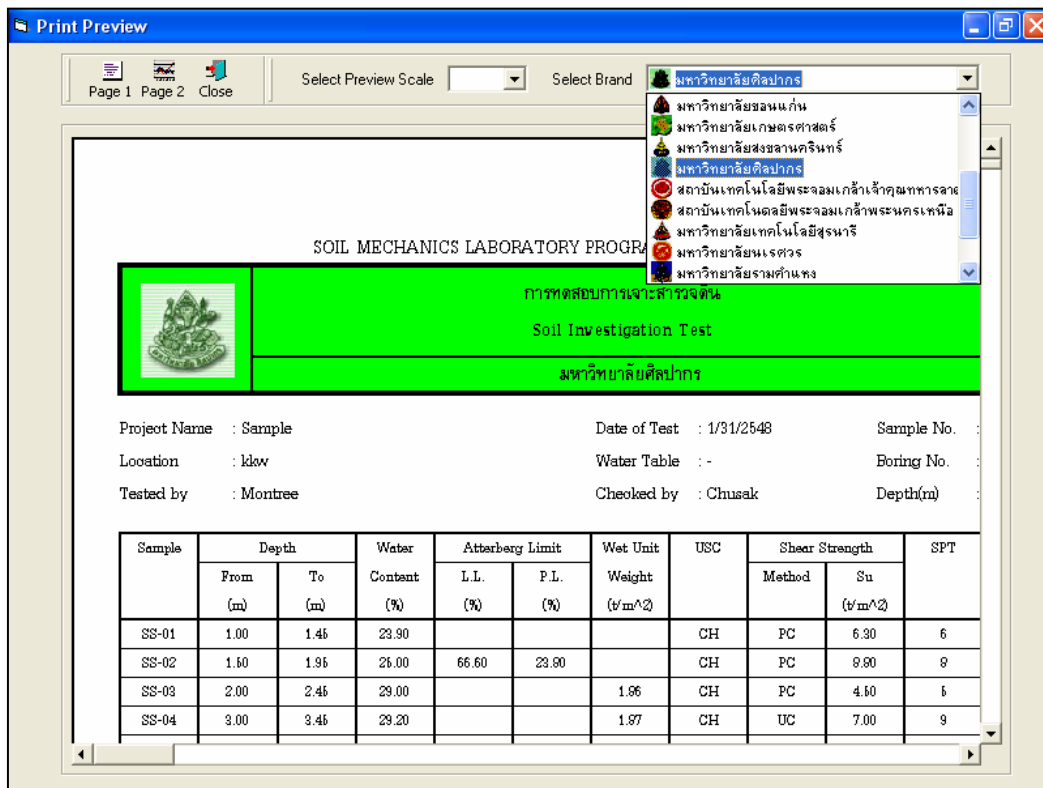
- | | | |
|------------------------|-----|----------------------------------|
| - Page 1 | คือ | ตัวอย่างการพิมพ์ หน้าที่ 1 |
| - Page 2 | คือ | ตัวอย่างการพิมพ์ หน้าที่ 2 |
| - Close | คือ | ปิดหน้าจอแสดงตัวอย่างการพิมพ์ |
| - Select Preview Scale | คือ | ส่วนการเลือกสเกลตัวอย่างการพิมพ์ |
| - Select Brand | คือ | ส่วนการเลือกใส่ตราสถาบัน |

เมื่อต้องการดูตัวอย่างการพิมพ์หน้าที่ 2 ก็ให้คลิกปุ่ม Page 2 ซึ่งเป็นผลการหาค่าขีดจำกัดเหลวของดิน ดังแสดงในรูปที่ 4.8 ถ้าหากต้องการเปลี่ยนสเกลของตัวอย่างการพิมพ์ ก็ให้เลือกขนาดของสเกลในช่อง Select Preview Scale ประกอบด้วย 10% 25% 50% และ 75% ดังแสดงในรูปที่ 4.9 และสามารถเลือกตราสถาบันได้ โดยการคลิกเลือกตราสถาบันที่ต้องการในช่อง Select Brand ดังแสดงในรูปที่ 4.10 ถ้าหากต้องการออกจากหน้าจอตัวอย่างการพิมพ์ ให้คลิกปุ่ม Close ในกรณีที่ไมต้องการดูตัวอย่างการพิมพ์ ก็สามารถข้ามไปขั้นตอนที่ 12 ได้เลย

ขั้นตอนที่ 8 เมื่อต้องการดูผลการทดสอบผ่านทางเครื่องพิมพ์ ก็ให้คลิกปุ่ม Print ก็สามารถแสดงผลการทดสอบตามตัวอย่างการพิมพ์ในขั้นตอนที่ 7



รูปที่ 4.9 หน้าจอแสดงตัวอย่างการพิมพ์ที่สเกล 50%



รูปที่ 4.10 หน้าจอแสดงตัวอย่างการพิมพ์ที่เลือกตามมหาวิทยาลัยศิลปากร

โปรแกรมทดสอบการเจาะหยั่งแบบเบา (Kunzelstab)

เป็นโปรแกรมย่อยที่อยู่ในหมวดการทดลองทางปฐพีกลศาสตร์ ใช้สำหรับแสดงกำลังแบกทานของดิน โดยสามารถเลือกใช้งานได้จากโปรแกรมหลัก ดังที่ได้กล่าวไว้แล้ว เมื่อเริ่มต้นเข้าสู่โปรแกรมจะปรากฏหน้าจอ ดังรูปที่ 5.1

**การทดสอบการเจาะหยั่งแบบเบา
Kunzelstab Penetration Test**

General Data

Project Name: test Date of Test: 26 มกราคม 2548 Sample No.: -

Location: kkw 1 Tested by: somit Boring No.: 1

Soil Sample: - Checked by: chusak Depth (m): -

Monitoring Data

Depth (m)		Blows per 20 cm	Soil Description 2
From	To		
0.00	0.20		
0.20	0.40		
0.40	0.60		
0.60	0.80		
0.80	1.00		
1.00	1.20		
1.20	1.40		
1.40	1.60		
1.60	1.80		
1.80	2.00		
2.00	2.20		
2.20	2.40		
2.40	2.60		
2.60	2.80		
2.80	3.00		
3.00	3.20		

Average Allow Bearing

From: [] m

To: [] m

Sand: [] t/m²

Clay: [] t/m²

Buttons: Graphic, Calculate, Print Preview, Print Report, Input Data, Stop

Database File is D:\soil_material_research\ResearchLab\kunzelstab\KUNZELSTAB_Test4.mdb 3 20 : 30 : 42

รูปที่ 5.1 หน้าจอภาพโปรแกรมเริ่มต้นการใช้งาน

ประกอบด้วยส่วนหลักๆ ดังนี้

ข้อมูลหลักซึ่งเก็บไว้ในฐานข้อมูลที่ป้อนในโปรแกรมหลัก

ข้อมูลที่ต้องป้อนซึ่งได้จากการทดสอบและการคำนวณ

ข้อมูลแสดงที่ฐานข้อมูลที่ใช้งาน เวลา และแถบปุ่มเครื่องมือ (Tool Bar)

ข้อมูลหลักซึ่งเก็บไว้ในฐานข้อมูลที่ป้อนในโปรแกรมหลัก (General Data)

เป็นข้อมูลที่ป้อนในโปรแกรมหลัก สามารถที่จะทำการแก้ไขได้ตามความต้องการ แล้วกดปุ่มบันทึก โปรแกรมก็จะบันทึกข้อมูลใหม่ให้ ประกอบด้วย

Project Name	คือ	ชื่อโครงการ
Location	คือ	สถานที่ตั้งของโครงการ
Soil Sample	คือ	ลักษณะตัวอย่างดิน
Date of Test	คือ	วันที่ทำการทดสอบ
Test by	คือ	ชื่อผู้ทดสอบ
Check by	คือ	ชื่อผู้ตรวจสอบ
Sample No.	คือ	หมายเลขตัวอย่าง
Boring No.	คือ	หมายเลขหลุมเจาะ
Depth	คือ	ความลึกที่เก็บตัวอย่างดิน

ข้อมูลที่ต้องป้อนซึ่งได้จากการทดสอบและการคำนวณ

1. แท็บ Data Monitor Determination

Depth	คือ	ความลึกของการทดสอบ
- From	คือ	จากความลึก
- To	คือ	ถึงความลึก
Blow per 20 cm	คือ	จำนวนครั้งของการตอกต่อระยะ 20 เซนติเมตร
Soil Description	คือ	รายละเอียดลักษณะของดิน

2. แท็บ Ultimate Bearing Capacity

Depth	คือ	ความลึกของการทดสอบ
Blows/20 cm	คือ	จำนวนครั้งของการตอกต่อระยะ 20 เซนติเมตร
- N	คือ	จำนวนครั้งที่นับได้จากการทดสอบ
- N'	คือ	จำนวนครั้งที่ปรับแก้ค่าแล้ว
Ultimate Bearing Capacity for Clay	คือ	กำลังแบกทานของดินเหนียว
Ultimate Bearing Capacity for Sand	คือ	กำลังแบกทานของดินทราย

3. ส่วน Average Allow Bearing

From	คือ	ความลึกเริ่มต้นที่ต้องการหากำลัง แบกทานปลอดภัย
To	คือ	ความลึกสิ้นสุดที่ต้องการหากำลัง

แบกทานปลอดภัย

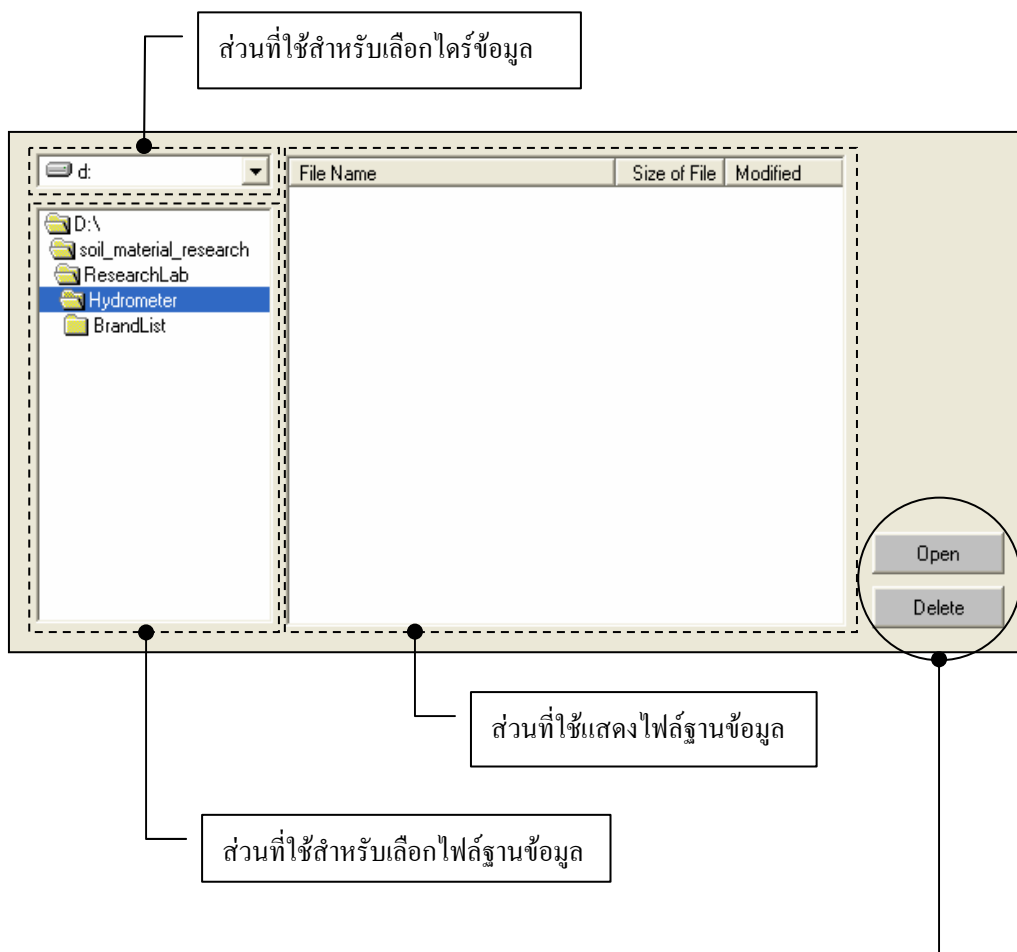
Clay	คือ	กำลังแบกทานปลอดภัยของดินเหนียว
Sand	คือ	กำลังแบกทานปลอดภัยของทราย

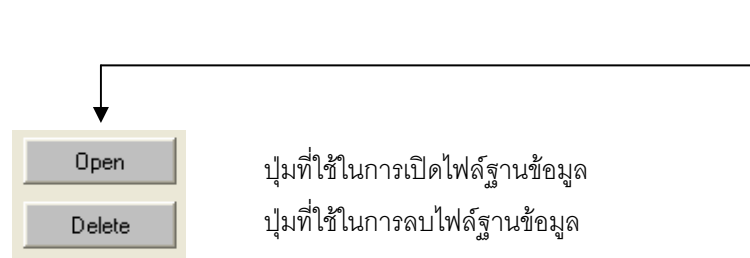
4. ส่วนประกอบสำหรับการใช้งานประมวลผลการทดสอบ

Input Data	คือ	ปุ่มสำหรับใช้ในการป้อนข้อมูลในตาราง
Stop	คือ	ปุ่มสำหรับใช้ในการหยุดป้อนข้อมูลใน
Graphic	คือ	ปุ่มสำหรับแสดงเส้นกราฟจำนวนครั้งของการตอกทุกๆ 20 เซนติเมตรเทียบกับความลึก
Calculate	คือ	ปุ่มสำหรับคำนวณกำลังแบกทานปลอดภัย
Print Preview	คือ	ปุ่มสำหรับแสดงตัวอย่างก่อนพิมพ์รายงานสรุปผลการทดสอบ
Print Report	คือ	ปุ่มสำหรับพิมพ์รายงานสรุปผลการทดสอบ

5. แฟป Database File

ส่วนของการจัดการไฟล์ฐานข้อมูลใช้สำหรับเลือกเปิดและลบไฟล์ฐานข้อมูล ประกอบด้วย

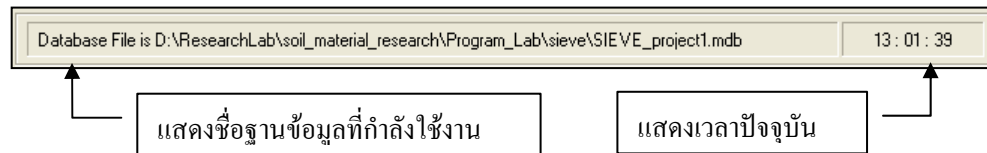




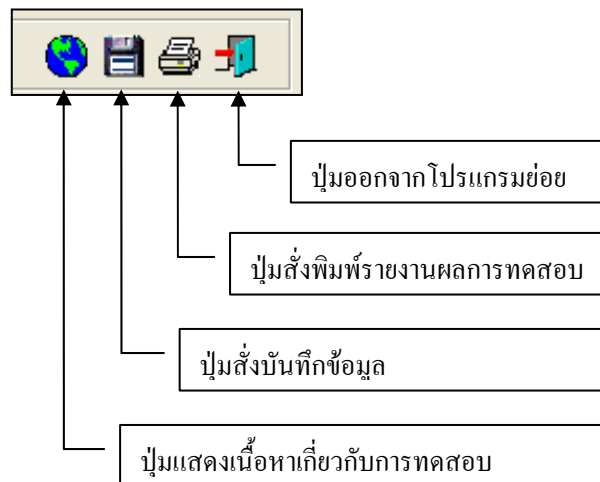
ข้อมูลแสดงชื่อฐานข้อมูลที่ใช้งาน เวลา และแถบปุ่มเครื่องมือ(Tool Bar)

เป็นส่วนแสดงรายละเอียดข้อมูลที่กำลังใช้งาน และส่วนการจัดเก็บข้อมูล ซึ่งแบ่งออกเป็นส่วนย่อยๆ ได้ดังนี้

1. ส่วนแสดงชื่อฐานข้อมูลที่กำลังใช้งานและเวลา



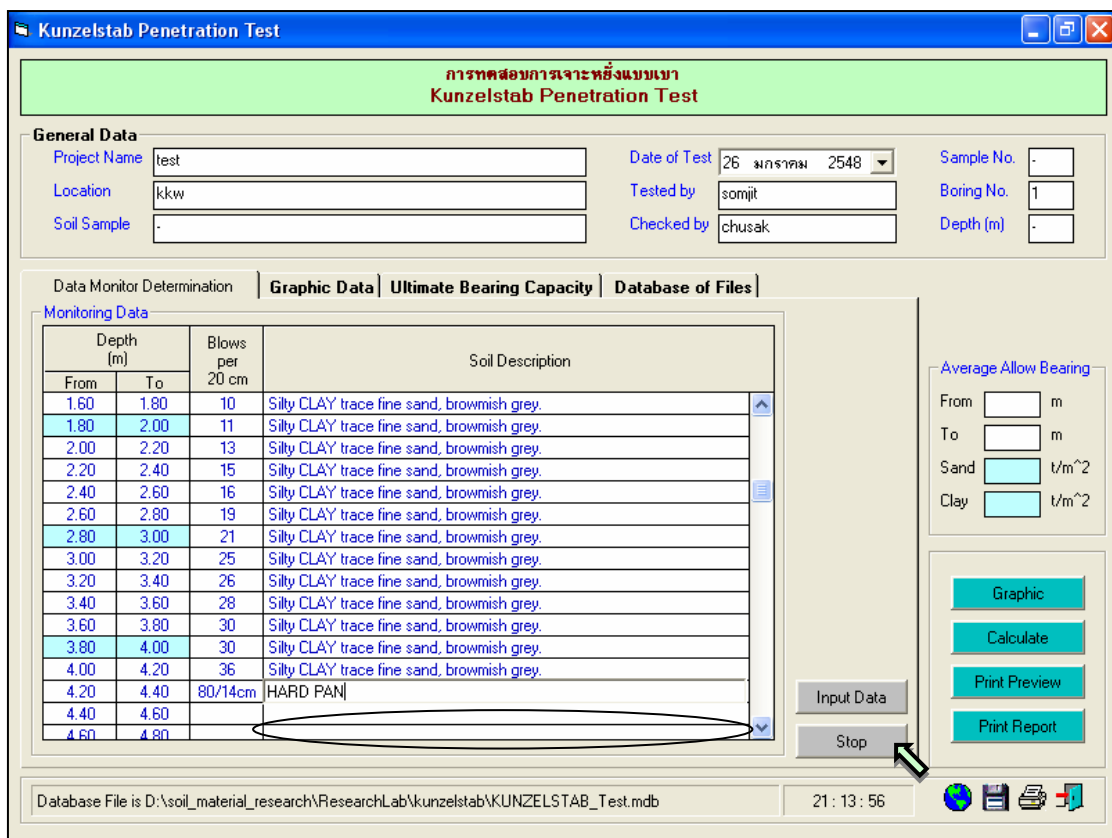
2. ส่วนแถบปุ่มเครื่องมือ(Tool Bar)



ตัวอย่างการใช้งานโปรแกรม

ขั้นตอนที่ 1 เมื่อเลือกโปรแกรมทดสอบการเจาะหยั่งแบบเบาจากโปรแกรมหลัก จะปรากฏหน้าจอ ดังรูปที่ 5.1 โดยโปรแกรมจะแสดงข้อมูลพื้นฐานที่บันทึกไว้แล้วในโปรแกรมหลัก ดังแสดงในส่วนที่ 1 พร้อมทั้งแสดงตำแหน่งของไฟล์และชื่อฐานข้อมูล ดังแสดงในส่วนที่ 3

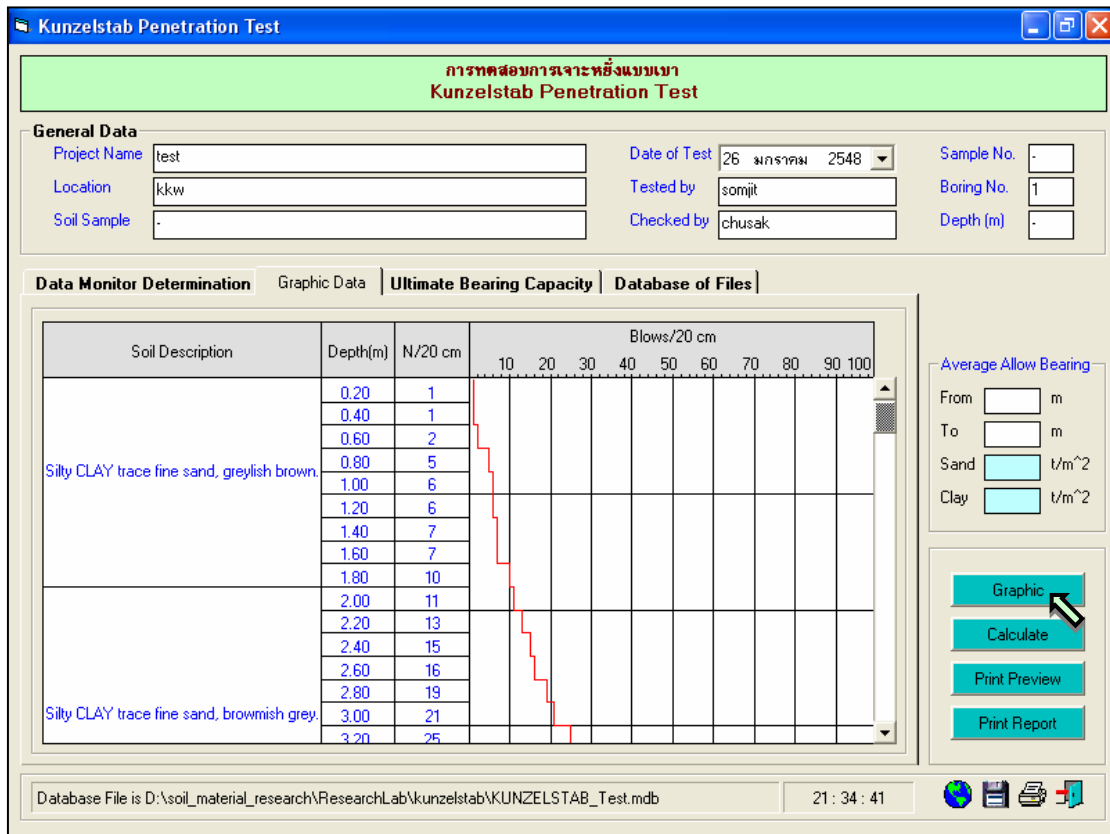
ขั้นตอนที่ 2 ให้คลิกปุ่ม Input Data เพื่อป้อนข้อมูลในตาราง Data Monitor โดยจะปรากฏช่องเพื่อป้อนข้อมูล เมื่อป้อนข้อมูลเสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม Enter เพื่อให้ตารางรับข้อมูล แล้วใช้ปุ่มหัวลูกศรที่แป้นพิมพ์เป็นตัวเลื่อนเพื่อป้อนค่าในช่องอื่นๆต่อไป และเมื่อป้อนข้อมูลเสร็จสิ้น ให้กดปุ่ม Stop ดังแสดงในรูปที่ 5.2



รูปที่ 5.2 หน้าจอการป้อนข้อมูลในตาราง Data Monitor

หมายเหตุ ในการพิมพ์ลักษณะของชั้นดิน หากชั้นดินใดมีลักษณะเหมือนกับข้างบน ให้พิมพ์ เครื่องหมาย / โปรแกรมจะคัดลอกข้อความในช่องที่อยู่ด้านบนมาให้

ขั้นตอนที่ 3 ให้คลิกปุ่ม Graphic เพื่อแสดงเส้นกราฟจำนวนครั้งของการตอกทุกๆ 20 เซนติเมตรเทียบกับความลึก ดังแสดงในรูปที่ 5.3



รูปที่ 5.3 หน้าจอเส้นกราฟจำนวนครั้งของการตอกทุก ๆ 20 เซนติเมตรเทียบกับความลึก

ขั้นตอนที่ 4 ให้คลิกปุ่ม Calculate เพื่อคำนวณค่ากำลังแบกทานของดินสูงสุดทุก ๆ 20 เซนติเมตรเทียบกับความลึก พร้อมทั้งกำลังแบกทานปลอดภัยเฉลี่ยตลอดความลึกที่ทดสอบ สำหรับทรายและดินเหนียว ดังแสดงในรูปที่ 5.4

ขั้นตอนที่ 5 ถ้าหากต้องการคำนวณค่ากำลังแบกทานเฉลี่ยที่ความลึกเริ่มต้นและความลึกสุดท้ายเท่าไร ก็สามารถจะป้อนความลึกที่ต้องการได้ แล้วคลิกปุ่ม Calculate ดังแสดงในรูปที่ 5.5

Kunzelstab Penetration Test

**การทดสอบการเจาะหั้งแบบเบา
Kunzelstab Penetration Test**

General Data

Project Name: test Date of Test: 26 มกราคม 2548 Sample No.: -
 Location: kkw Tested by: somjit Boring No.: 1
 Soil Sample: - Checked by: chusak Depth (m): -

Data Monitor Determination | **Graphic Data** | Ultimate Bearing Capacity | **Database of Files**

Result of Kunzelstab

Depth(m)	Blows/20 cm		Ultimate Bearing Capacity for Clay (t/m ²)	Ultimate Bearing Capacity for Sand (t/m ²)
	N	N'		
0.20	1	1	3.75	-
0.40	1	1	3.75	-
0.60	2	2	5.67	-
0.80	5	5	11.43	2.29
1.00	6	6	13.35	3.89
1.20	6	6	13.35	3.89
1.40	7	7	15.27	5.49
1.60	7	7	15.27	5.49
1.80	10	10	21.03	10.29
2.00	11	11	22.95	11.89
2.20	13	13	26.79	15.09
2.40	15	15	30.63	18.29
2.60	16	15	30.63	18.29
2.80	19	17	34.47	21.49
3.00	21	18	36.39	23.09

Average Allow Bearing

From: [] m
 To: [] m
 Sand: 6.96 t/m²
 Clay: 11.59 t/m²

Graphic
 Calculate
 Print Preview
 Print Report

Database File is D:\soil_material_research\ResearchLab\kunzelstab\KUNZELSTAB_Test.mdb 21 : 52 : 46

รูปที่ 5.4 หน้าจอผลลัพธ์จากการคำนวณกำลังแบกทาน

Kunzelstab Penetration Test

**การทดสอบการเจาะหั้งแบบเบา
Kunzelstab Penetration Test**

General Data

Project Name: test Date of Test: 26 มกราคม 2548 Sample No.: -
 Location: kkw Tested by: somjit Boring No.: 1
 Soil Sample: - Checked by: chusak Depth (m): -

Data Monitor Determination | **Graphic Data** | Ultimate Bearing Capacity | **Database of Files**

Result of Kunzelstab

Depth(m)	Blows/20 cm		Ultimate Bearing Capacity for Clay (t/m ²)	Ultimate Bearing Capacity for Sand (t/m ²)
	N	N'		
0.20	1	1	3.75	-
0.40	1	1	3.75	-
0.60	2	2	5.67	-
0.80	5	5	11.43	2.29
1.00	6	6	13.35	3.89
1.20	6	6	13.35	3.89
1.40	7	7	15.27	5.49
1.60	7	7	15.27	5.49
1.80	10	10	21.03	10.29
2.00	11	11	22.95	11.89
2.20	13	13	26.79	15.09
2.40	15	15	30.63	18.29
2.60	16	15	30.63	18.29
2.80	19	17	34.47	21.49
3.00	21	18	36.39	23.09

Average Allow Bearing

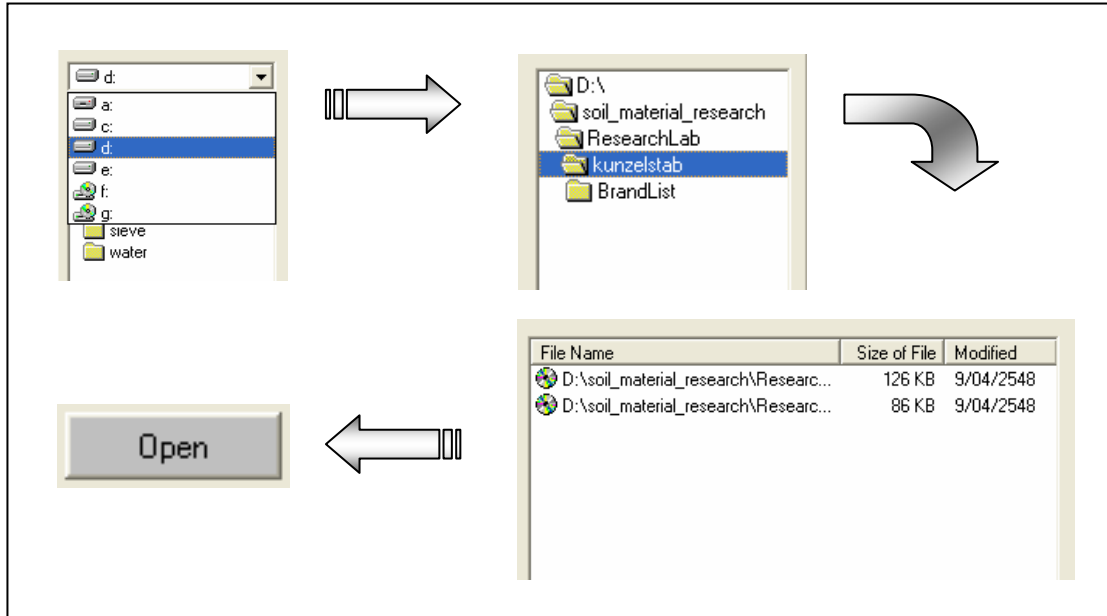
From: 0.20 m
 To: 2.00 m
 Sand: 1.73 t/m²
 Clay: 5.03 t/m²

Graphic
 Calculate
 Print Preview
 Print Report

Database File is D:\soil_material_research\ResearchLab\kunzelstab\KUNZELSTAB_Test.mdb 22 : 09 : 36

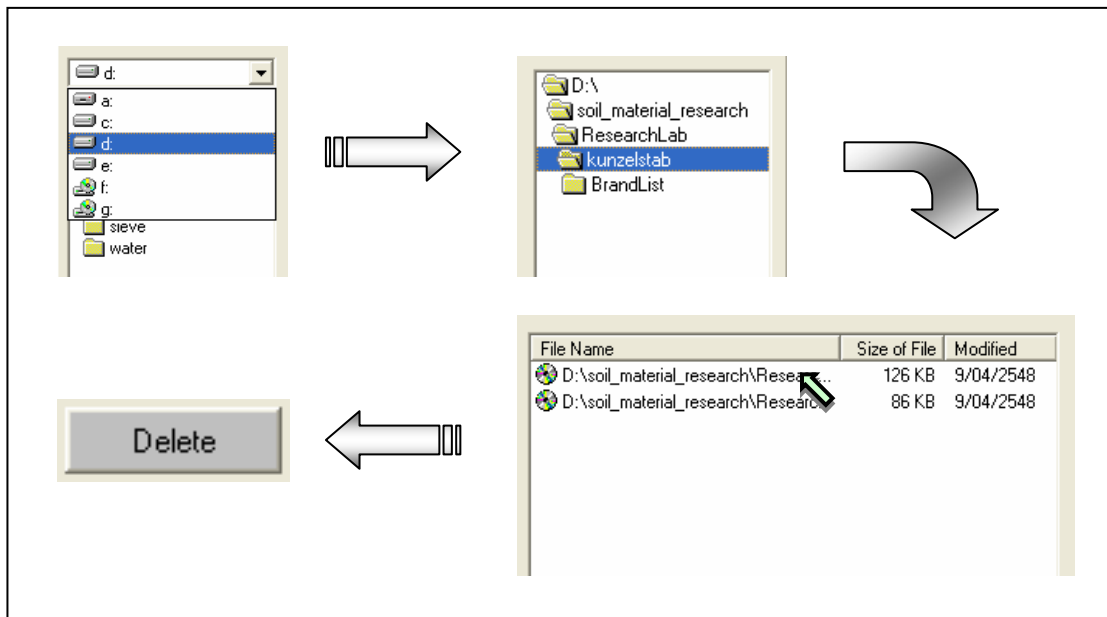
รูปที่ 5.5 หน้าจอการคำนวณกำลังแบกทานที่ความลึกตามต้องการ

ขั้นตอนที่ 6 กรณีเลือกใช้แทป Database of Files เพื่อเปิดไฟล์ฐานข้อมูล ให้เลือกไดร์และไฟล์เดอริที่เก็บไฟล์ฐานข้อมูล โดยการคลิกเลือกที่หัวลูกศรชี้ลงในช่องไดร์ และดับเบิลคลิกเลือกไฟล์เดอริที่จัดเก็บไฟล์ฐานข้อมูล เมื่อต้องการเปิดไฟล์ไหนก็ให้เลือกคลิก ชื่อไฟล์นั้น แล้วคลิกปุ่ม Open ดังรูปที่ 5.6

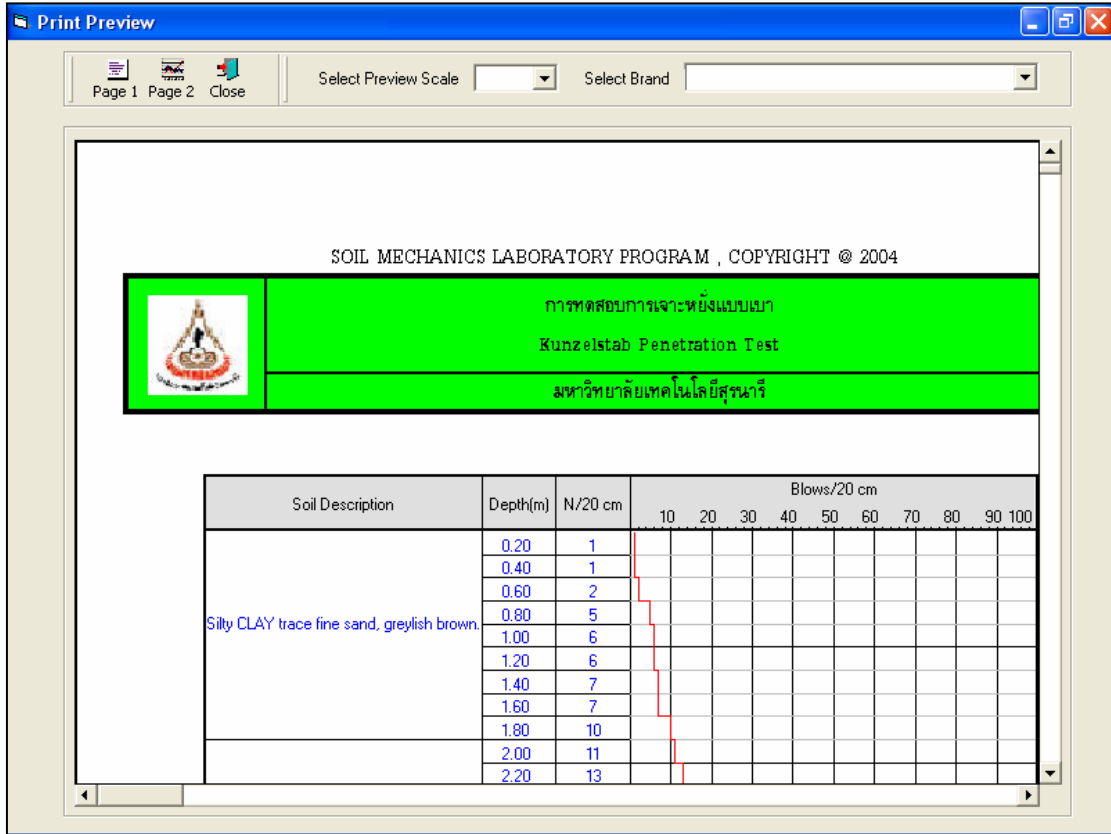


รูปที่ 5.6 การเลือกเปิดไฟล์ฐานข้อมูลที่มีอยู่แล้ว

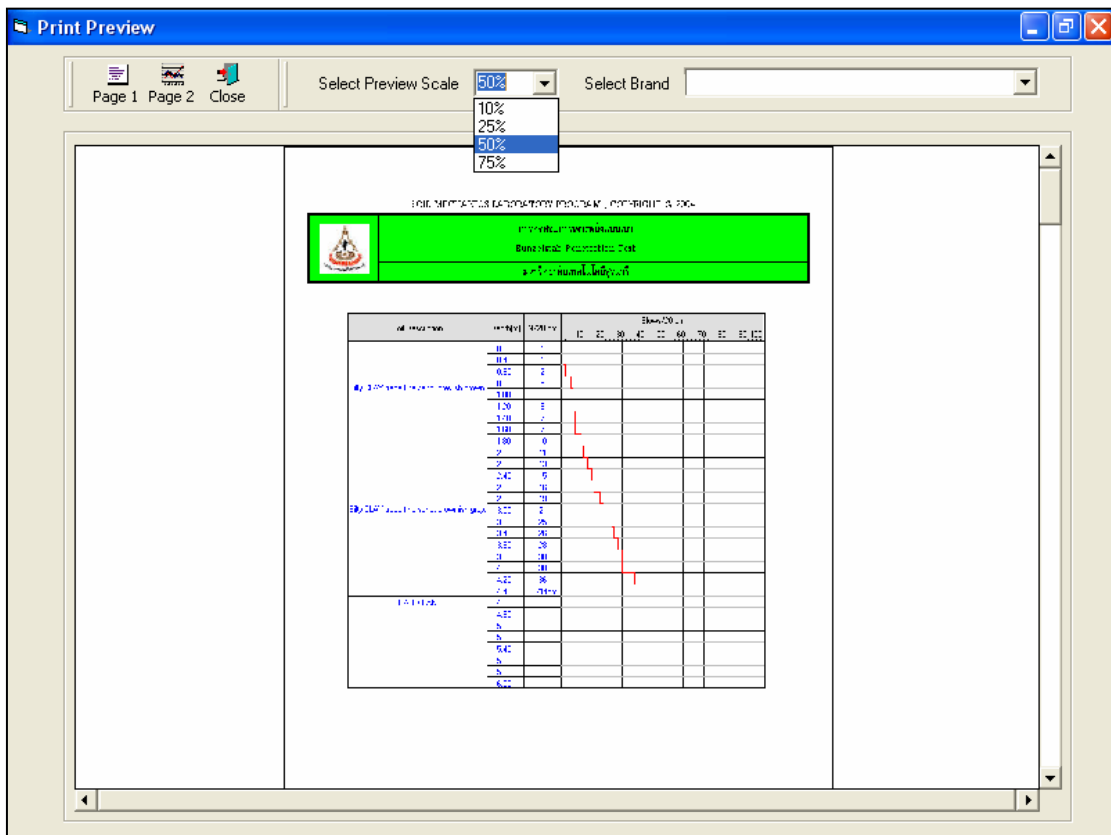
ขั้นตอนที่ 7 กรณีเลือกใช้แทป Database of Files เพื่อลบไฟล์ฐานข้อมูล ให้เลือกไดร์และไฟล์เดอริที่เก็บไฟล์ฐานข้อมูล โดยการคลิกเลือกที่หัวลูกศรชี้ลงในช่องไดร์ และดับเบิลคลิกเลือกไฟล์เดอริที่จัดเก็บไฟล์ฐานข้อมูล เมื่อต้องการลบไฟล์ไหนก็ให้เลือกคลิก ชื่อไฟล์นั้น แล้วคลิกปุ่ม Delete ดังรูปที่ 5.7



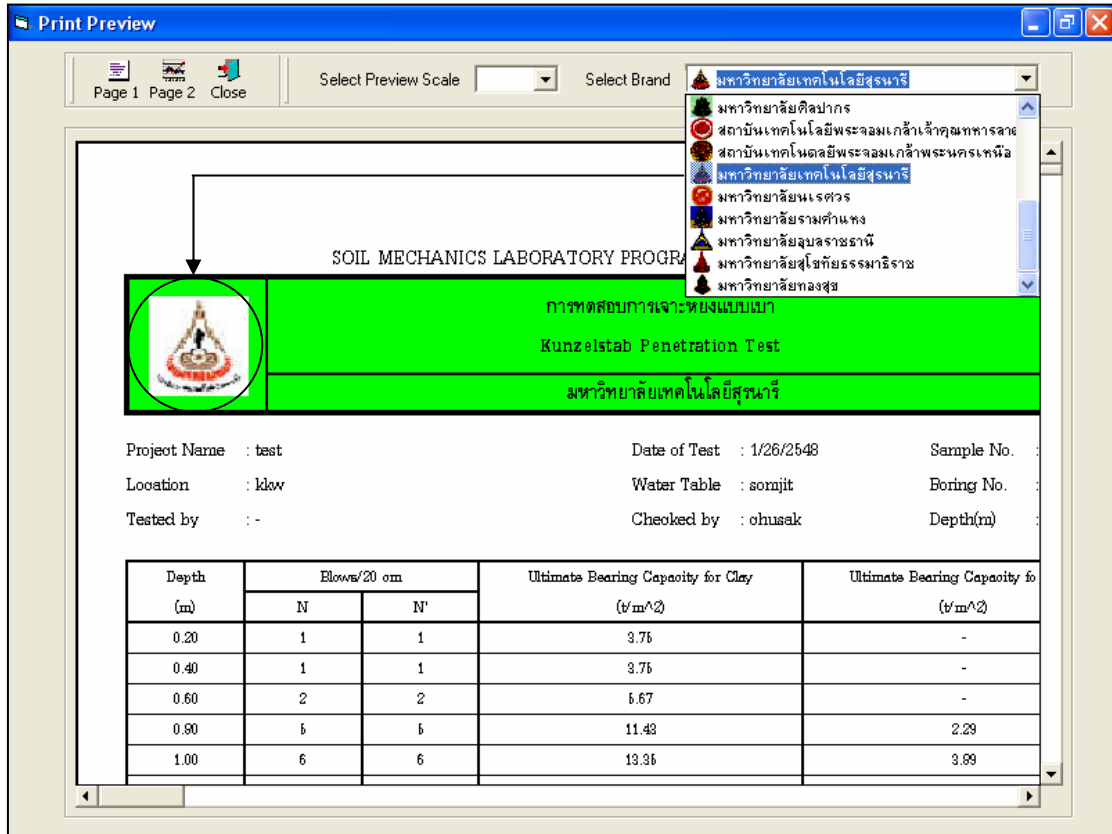
รูปที่ 5.7 การเลือกลบไฟล์ฐานข้อมูลที่มีอยู่แล้ว



รูปที่ 5.9 หน้าจอแสดงตัวอย่างการพิมพ์หน้าที่ 2



รูปที่ 5.10 หน้าจอแสดงตัวอย่างการพิมพ์ที่สเกล 50%



รูปที่ 5.11 หน้าจอแสดงตัวอย่างการพิมพ์ที่เลือกตรามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

โปรแกรมการวิเคราะห์ขนาดของเม็ดดินโดยวิธีร่อนผ่านตะแกรงมาตรฐาน (Sieve Analysis)

เป็นโปรแกรมย่อยที่อยู่ในหมวดการทดลองทางปฐพีกลศาสตร์ ใช้สำหรับวิเคราะห์หาการกระจายขนาด
 คละของดินเม็ดหยาบ โดยสามารถเลือกใช้งานได้จากโปรแกรมหลัก ดังที่ได้กล่าวไว้แล้ว เมื่อเริ่มต้นเข้าสู่โปรแกรมจะ
 ปรากฏหน้าจอ ดังรูปที่ 6.1

รูปที่ 6.1 หน้าจอภาพโปรแกรมเริ่มต้นการใช้งาน

ประกอบด้วยส่วนหลักๆ ดังนี้

1. ข้อมูลหลักซึ่งเก็บไว้ในฐานข้อมูลที่ป้อนในโปรแกรมหลัก
2. ข้อมูลที่ต้องป้อนซึ่งได้จากการทดสอบและการคำนวณ
3. ข้อมูลแสดงชื่อฐานข้อมูลที่ใช้ งาน เวลา และแถบปุ่มเครื่องมือ (Tool Bar)

ข้อมูลหลักซึ่งเก็บไว้ในฐานข้อมูลที่ป้อนในโปรแกรมหลัก(General Data)

เป็นข้อมูลที่ป้อนในโปรแกรมหลัก สามารถที่จะทำการแก้ไขได้ตามความต้องการ แล้วกดปุ่มบันทึก โปรแกรมก็จะบันทึกข้อมูลใหม่ให้ ประกอบด้วย

Project Name	คือ	ชื่อโครงการ
Location	คือ	สถานที่ตั้งของโครงการ
Soil Sample	คือ	ลักษณะตัวอย่างดิน
Date of Test	คือ	วันที่ทำการทดสอบ
Test by	คือ	ชื่อผู้ทดสอบ
Check by	คือ	ชื่อผู้ตรวจสอบ
Sample No.	คือ	หมายเลขตัวอย่าง
Boring No.	คือ	หมายเลขหลุมเจาะ
Depth	คือ	ความลึกที่เก็บตัวอย่างดิน

ข้อมูลที่ต้องป้อนซึ่งได้จากการทดสอบและการคำนวณ

เป็นส่วนของข้อมูลที่ต้องป้อนเพื่อที่จะนำไปใช้ในการคำนวณ ซึ่งแบ่งออกเป็นส่วนย่อยๆ ได้ดังนี้

1. เงื่อนไขของการทดสอบ (Select Sample Prewashed)

Yes	คือ	ทดสอบแบบล้างน้ำ
No	คือ	ทดสอบแบบไม่ล้างน้ำ

2. ข้อมูลน้ำหนักตัวอย่างดินที่ใช้ในการทดสอบ

Dry Wt. of Original Sample	คือ	น้ำหนักตัวอย่างดินก่อนการทดสอบ
Dry Wt. after Prewashing	คือ	น้ำหนักตัวอย่างดินหลังจากล้างน้ำในกรณี ทดสอบแบบล้างน้ำ
Wt. of Washing Loss	คือ	น้ำหนักดินที่หายไปเนื่องจากการล้างน้ำในกรณี ทดสอบแบบล้างน้ำ
% Error	คือ	เปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดเนื่องจากน้ำหนักดินที่ หายไปในระหว่างการทดสอบ

3. ข้อมูลสำหรับคำนวณเปอร์เซ็นต์ผ่านตะแกรงขนาดต่างๆ

ข้อมูลที่ป้อน

Sieve No.	คือ	เบอร์ตะแกรงมาตรฐาน
Sieve Opening	คือ	ขนาดช่องของตะแกรงมาตรฐาน
Weight Sieve	คือ	น้ำหนักตะแกรงมาตรฐาน
Weight Sieve+Soil	คือ	น้ำหนักตะแกรงมาตรฐานรวมกับตัวอย่างดิน

ข้อมูลที่คำนวณ

Weight Soil Retained	คือ	น้ำหนักดินที่ค้างบนตะแกรง
Percent Retained	คือ	เปอร์เซ็นต์ค้างบนตะแกรง
Cumulative Percent Retained	คือ	ผลรวมของเปอร์เซ็นต์ค้างบนตะแกรง
Percent Passing	คือ	เปอร์เซ็นต์ผ่านตะแกรงมาตรฐานของดิน

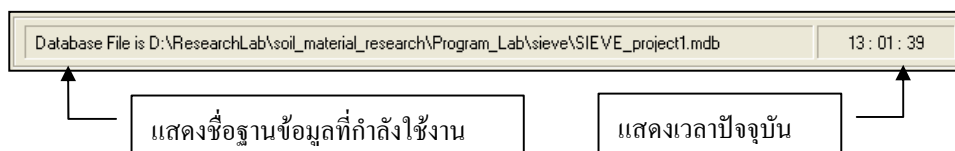
4. ส่วนประกอบสำหรับการใช้งานประมวลผลการทดสอบ

Select Sieve	คือ	ข้อมูลสำหรับเลือกขนาดของเบอร์ตะแกรง
Input Data	คือ	ปุ่มสำหรับใช้ในการป้อนข้อมูลในตาราง
Stop	คือ	ปุ่มสำหรับหยุดการป้อนข้อมูลในตาราง
Calculate	คือ	ปุ่มสำหรับการคำนวณผลลัพธ์จากข้อมูลที่ป้อน
Plot Graph	คือ	ปุ่มสำหรับแสดงผลในรูปแบบของกราฟ
Print Preview	คือ	ปุ่มสำหรับแสดงตัวอย่างก่อนพิมพ์รายงานสรุปผลการทดสอบ
Print Report	คือ	ปุ่มสำหรับพิมพ์รายงานสรุปผลการทดสอบ

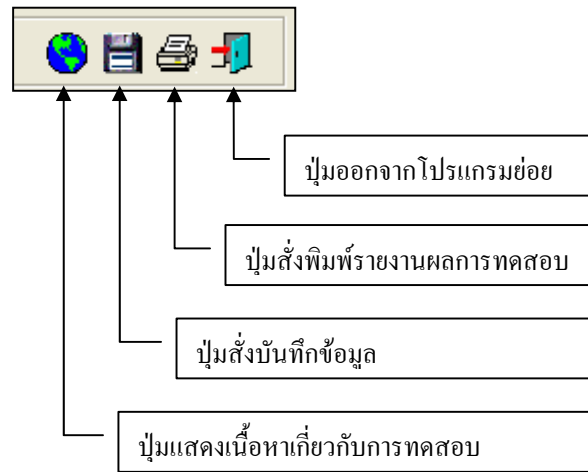
ข้อมูลแสดงชื่อฐานข้อมูลที่ใช้งาน เวลา และแถบปุ่มเครื่องมือ(Tool Bar)

เป็นส่วนแสดงรายละเอียดข้อมูลที่กำลังใช้งาน และส่วนการจัดเก็บข้อมูล ซึ่งแบ่งออกเป็นส่วนย่อยๆ ได้ดังนี้

1. ส่วนแสดงชื่อฐานข้อมูลที่กำลังใช้งานและเวลา



2. ส่วนแถบปุ่มเครื่องมือ (Tool Bar)



ตัวอย่างการใช้งานโปรแกรม

ขั้นตอนที่ 1 เมื่อเลือกโปรแกรมการทดสอบหาขนาดของดินโดยวิธีผ่านตะแกรงจากโปรแกรมหลัก จะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 6.1 โดยโปรแกรมจะแสดงข้อมูลพื้นฐานที่บันทึกไว้แล้วในโปรแกรมหลัก ดังแสดงในส่วนที่ 1 พร้อมทั้งแสดงตำแหน่งของไฟล์และชื่อฐานข้อมูล ดังแสดงในส่วนที่ 3

ขั้นตอนที่ 2 เลือกเงื่อนไขการทดสอบ ในที่นี้การทดสอบแบบไม่ล้างน้ำ ดังแสดงในรูปที่ 6.2

รูปที่ 6.2 หน้าจอการเลือกเงื่อนไขการทดสอบ

ขั้นตอนที่ 3 ป้อนข้อมูลน้ำหนักดินเริ่มต้น โดยการใช้เมาส์คลิกแล้วป้อนข้อมูล ดังแสดงในรูปที่ 6.3

รูปที่ 6.3 หน้าจอการป้อนน้ำหนักดินเริ่มต้น

ขั้นตอนที่ 4 เลือกขนาดของเบอร์ตะแกรงจาก List Box ซึ่งจะมีขนาดของตะแกรงให้เลือก คือ 1 นิ้ว 3/4 นิ้ว 1/2 นิ้ว 3/8 นิ้ว เบอร์ 4 เบอร์ 10 เบอร์ 20 เบอร์ 40 เบอร์ 60 เบอร์ 100 เบอร์ 140 เบอร์ 200 และ ภาตรอง (Pan) โดยการคลิกเลือกขนาดตะแกรง โดยสามารถจะเลือกได้ไม่เกิน 10 ตะแกรงรวมทั้งภาตรอง แล้วข้อมูลที่เลือกจะไปปรากฏในตารางป้อนข้อมูลพร้อมทั้งขนาดของรูตะแกรงในหน่วยเป็นมิลลิเมตร ดังแสดงในรูปที่ 6.4

Sieve No.	Sieve Opening (mm)	Weight Sieve (gm)	Weight Sieve + Soil (gm)	Weight Soil Retained (gm)	Percent Retained (%)	Cumulative Percent Retained	Percent Passing (%)
3/4 in	19						
1/2 in	12.5						
3/8 in	9.51						
#4	4.75						

รูปที่ 6.4 หน้าจอการเลือกขนาดเบอร์ตะแกรง

ขั้นตอนที่ 5 เมื่อเลือกขนาดของเบอร์ตะแกรงเสร็จแล้ว ให้คลิกปุ่ม Input Data เพื่อป้อนข้อมูลน้ำหนักตะแกรงแต่ละขนาด และน้ำหนักตะแกรงรวมกับดิน โดยจะปรากฏช่องเพื่อป้อนข้อมูล เมื่อป้อนข้อมูลเสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม Enter เพื่อให้ตารางรับข้อมูล แล้วใช้ปุ่มหัวลูกศรที่แป้นพิมพ์เป็นตัวเลื่อนเพื่อป้อนค่าในช่องอื่นๆต่อไป และเมื่อป้อนข้อมูลเสร็จสิ้น ให้กดปุ่ม Stop ดังแสดงในรูปที่ 6.5

การทดสอบหาขนาดของดินโดยวิธีผ่านตะแกรง
Sieve Analysis Test

General Data

Project Name: Sample Date of Test: 24 กุมภาพันธ์ 2547 Sample No.: 1
 Location: kkw Tested by: Montree Boring No.: 1
 Soil Sample: Silty Sand Checked by: Chusak Depth (m): 1

Data Monitor Determination | **Particle Size Distribution Curve** | Database of Files

Select Sample Prewashed: Yes No

Dry Wt. of Original Sample, gm: 1077 % Error:
 Dry Wt. after Prewashing, gm: Wt. of Washing Loss, gm:

Percent Passing Determination

Sieve No.	Sieve Opening (mm)	Weight Sieve (gm)	Weight Sieve + Soil (gm)	Weight Soil Retained (gm)	Percent Retained (%)	Cumulative Percent Retained	Percent Passing (%)
3/4 in	19	660.7	705.6				
1/2 in	12.5	633.3	774.7				
3/8 in	9.51	630.8					
#4	4.75						
#10	2.00						
#40	0.425						
#100	0.150						
#200	0.075						
Pan							

Database File is: D:\ResearchLab\soil_material_research\Program_Lab\sieve\SIEVE_Test2.mdb 14:45:04

รูปที่ 6.5 หน้าจอการป้อนข้อมูลน้ำหนักตะแกรงและน้ำหนักตะแกรงรวมกับดิน

ขั้นตอนที่ 6 เมื่อเสร็จสิ้นขั้นตอนการป้อนข้อมูลแล้ว ให้คลิกปุ่ม Calculate เพื่อเป็นการคำนวณค่าอื่นๆในตารางที่มีพื้นสีฟ้าอ่อน รวมทั้งเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดเนื่องจากน้ำหนักที่หายไประหว่างการทดสอบด้วย ดังแสดงในรูปที่ 6.6

Sieve Analysis

การทดสอบหาขนาดของดินโดยวิธีผ่านตะแกรง
Sieve Analysis Test

General Data

Project Name: Sample Date of Test: 24 กุมภาพันธ์ 2547 Sample No.: 1
 Location: kkw Tested by: Montree Boring No.: 1
 Soil Sample: Silty Sand Checked by: Chusak Depth (m): 1

Data Monitor Determination | **Particle Size Distribution Curve** | Database of Files

Select Sample Prewashed
 Yes No

Dry Wt. of Original Sample, gm: 1077 % Error: 0.01%
 Dry Wt. after Prewashing, gm: Wt. of Washing Loss, gm:

Select Sieve
 #100
 #140
 #200
 Pan


Input Data
 Stop
 Calculate
 Plot Graph
 Print Preview
 Print Report

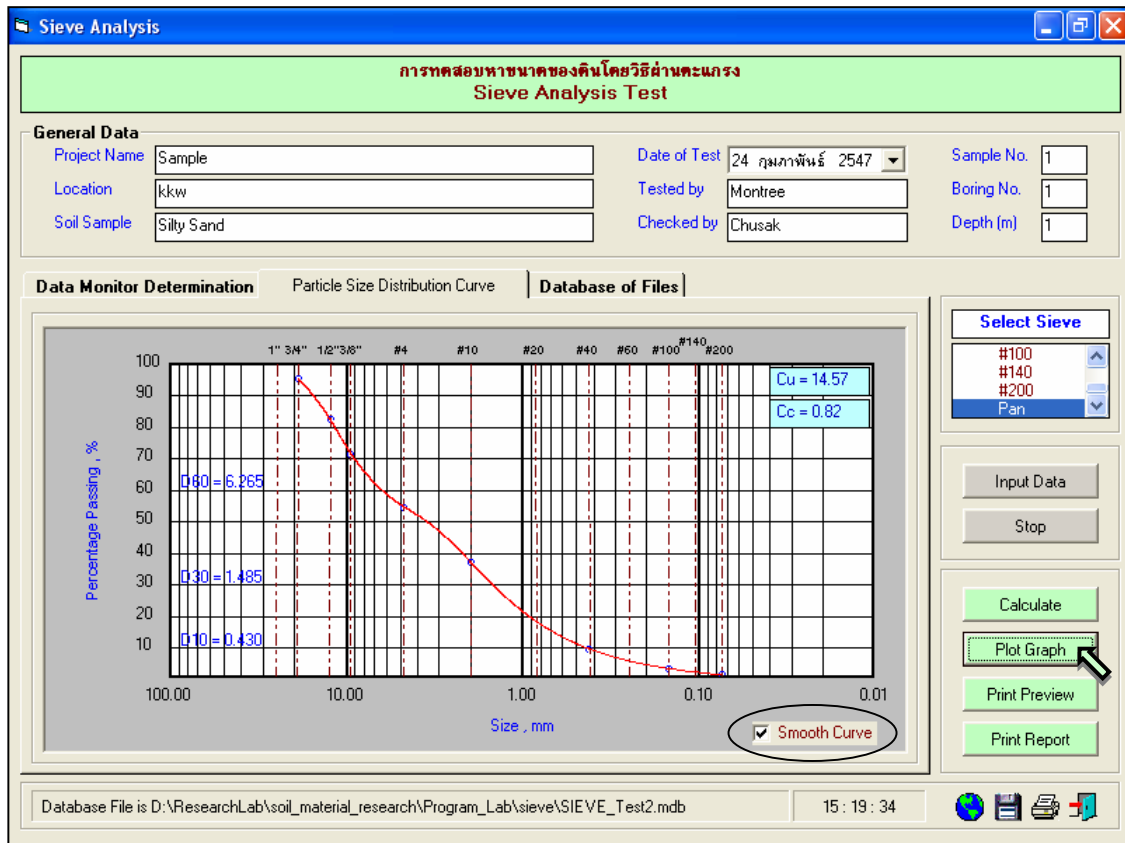
Percent Passing Determination

Sieve No.	Sieve Opening (mm)	Weight Sieve (gm)	Weight Sieve + Soil (gm)	Weight Soil Retained (gm)	Percent Retained (%)	Cumulative Percent Retained	Percent Passing (%)
3/4 in	19	660.7	705.6	44.90	4.17	4.17	95.83
1/2 in	12.5	633.3	774.7	141.40	13.13	17.30	82.70
3/8 in	9.51	630.8	747.8	117.00	10.86	28.16	71.84
#4	4.75	616.9	798.9	182.00	16.90	45.06	54.94
#10	2.00	418.3	605.9	187.60	17.42	62.48	37.52
#40	0.425	512.6	810.0	297.40	27.61	90.09	9.91
#100	0.150	475.9	543.5	67.60	6.28	96.37	3.63
#200	0.075	474.3	494.9	20.60	1.91	98.28	1.72
Pan		381.1	399.7	18.60	1.73	100.01	-0.01

Database File is D:\ResearchLab\soil_material_research\Program_Lab\sieve\SIEVE_Test2.mdb 14 : 58 : 22

รูปที่ 6.6 หน้าจอแสดงผลการคำนวณ

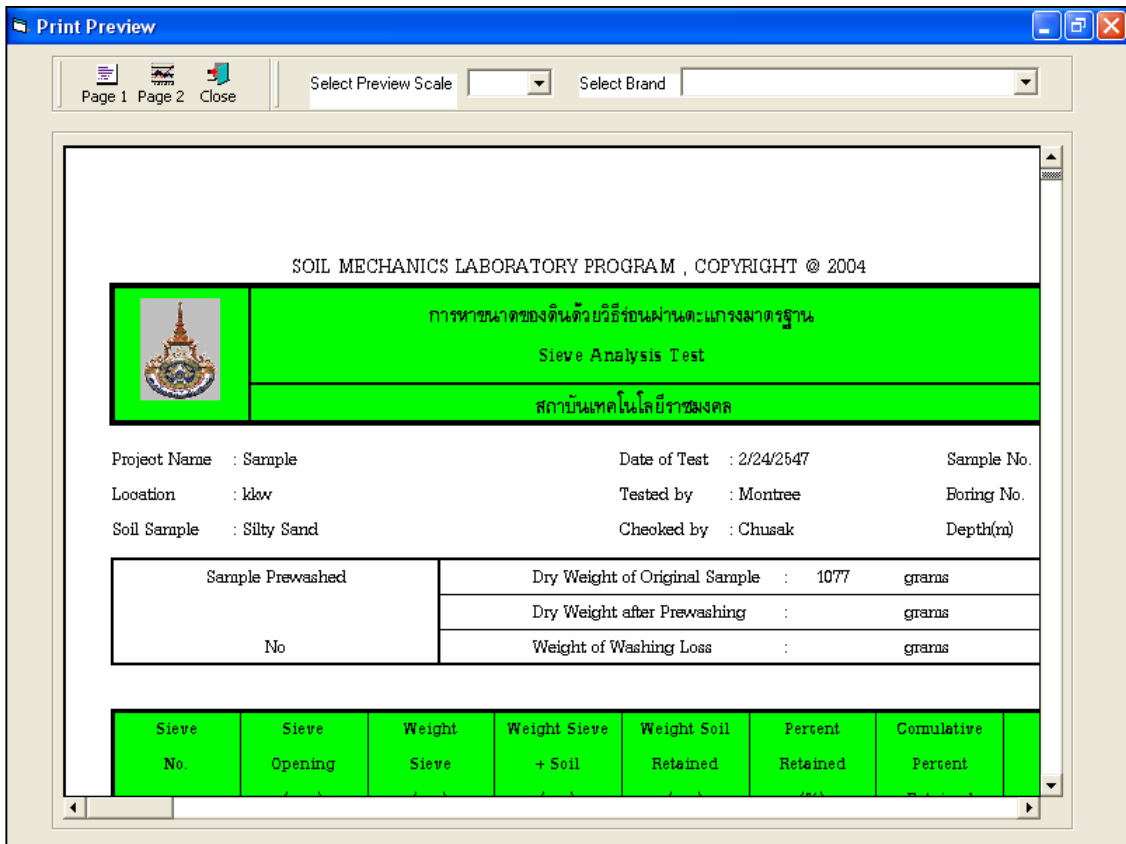
ขั้นตอนที่ 7 เมื่อคำนวณเสร็จสิ้นแล้วให้คลิกปุ่ม  เพื่อเป็นการบันทึกข้อมูล แล้วคลิกไปที่แท็บ (Tab) Particle Size Distribution Curve ให้คลิกปุ่ม Plot Graph เพื่อดูกราฟแสดงการกระจายตัวของเม็ดดิน พร้อมทั้งหาค่า C_u และ C_c ด้วย สำหรับการแสดงเส้นกราฟสามารถจะเลือกให้แสดงแบบจุดต่อจุดหรือแบบเส้นโค้งต่อเนื่องได้ โดยการคลิกเลือกที่ช่อง Smooth Curve (Smooth Curve ร็องหมายถูกต้องคือให้แสดงแบบเส้นโค้งต่อเนื่อง) ดังแสดงในรูปที่ 6.7



รูปที่ 6.7 หน้าจอแสดงผลกราฟการกระจายตัวของเม็ดดิน

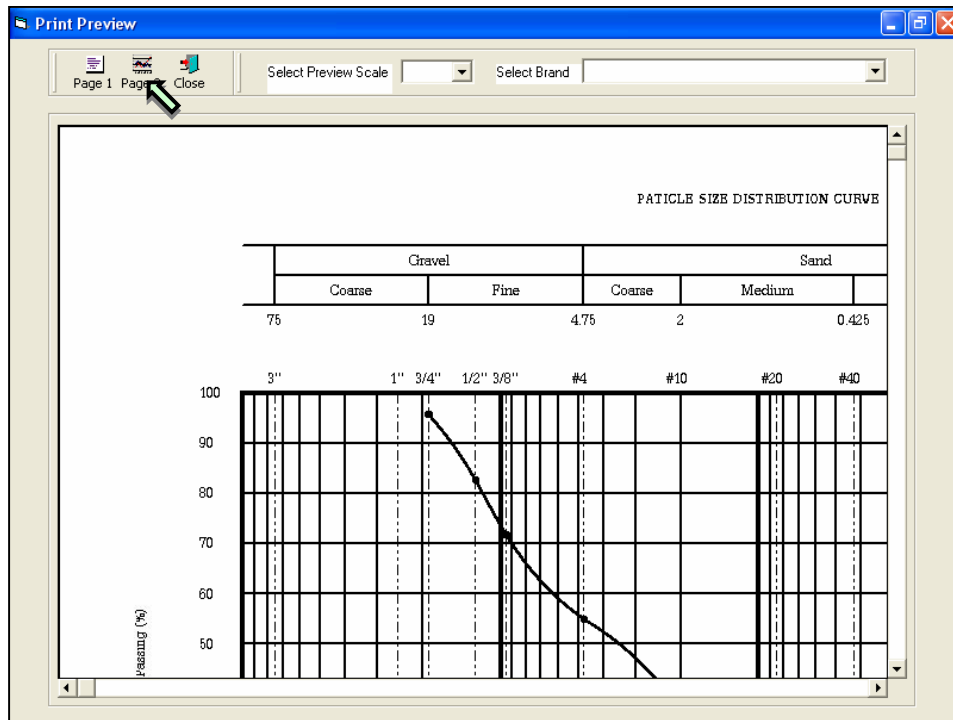
ขั้นตอนที่ 8 เมื่อปรากฏกราฟแสดงการกระจายตัวของเม็ดดินแล้ว สามารถที่จะดูตัวอย่างก่อนพิมพ์ได้ โดยการคลิกปุ่ม Print Preview ก็จแสดงรายงานผลการทดสอบ ดังแสดงในรูปที่ 6.8 ซึ่งมีส่วนประกอบดังนี้

- | | | |
|------------------------|-----|----------------------------------|
| - Page 1 | คือ | ตัวอย่างการพิมพ์ หน้าที่ 1 |
| - Page 2 | คือ | ตัวอย่างการพิมพ์ หน้าที่ 2 |
| - Close | คือ | ปิดหน้าจอแสดงตัวอย่างการพิมพ์ |
| - Select Preview Scale | คือ | ส่วนการเลือกสเกลตัวอย่างการพิมพ์ |
| - Select Brand | คือ | ส่วนการเลือกใส่ตราสถาบัน |

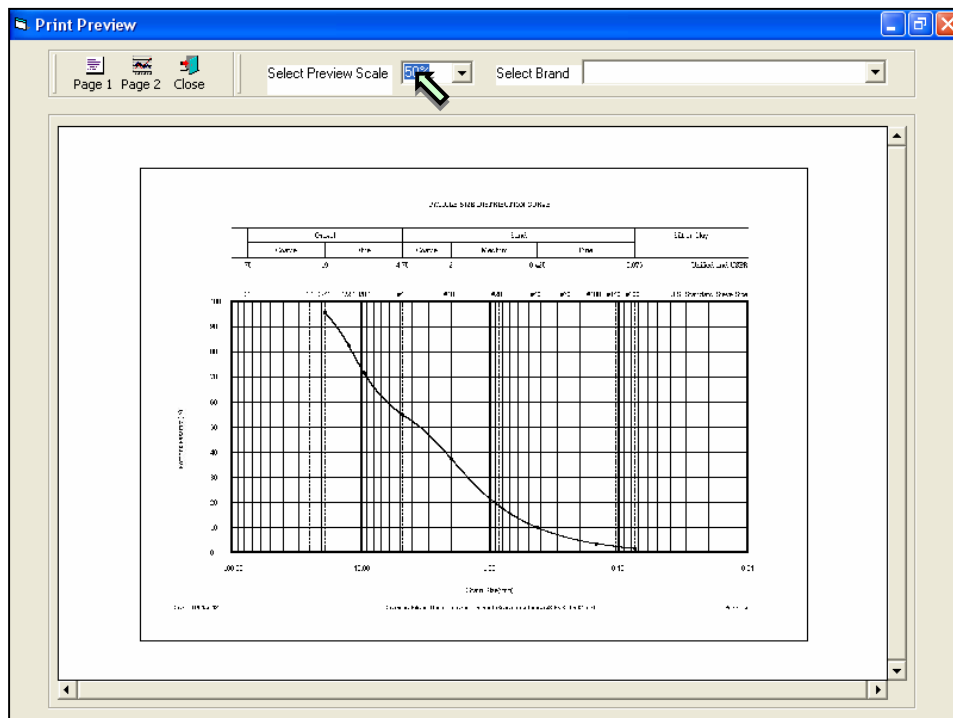


รูปที่ 6.8 หน้าจอแสดงตัวอย่างการพิมพ์หน้าที่ 1

เมื่อต้องการดูตัวอย่างการพิมพ์หน้าที่ 2 ก็ให้คลิกปุ่ม Page 2 ซึ่งเป็นกราฟแสดงการกระจายตัวของเม็ดดิน ดังแสดงในรูปที่ 6.9 ถ้าหากต้องการเปลี่ยนสเกลของตัวอย่างการพิมพ์ ก็ให้เลือกขนาดของสเกลในช่อง Select Preview Scale ประกอบด้วย 10% 25% 50% และ 75% ดังแสดงในรูปที่ 6.10 และสามารถเลือกตราสถาบันได้โดยการคลิกเลือกตราสถาบันที่ต้องการในช่อง Select Brand ดังแสดงในรูปที่ 6.11 ถ้าหากต้องการออกจากหน้าจอตัวอย่างการพิมพ์ ให้คลิกปุ่ม Close ในกรณีที่ไม่ต้องการดูตัวอย่างการพิมพ์ ก็สามารถข้ามไปขั้นตอนที่ 9 ได้เลย



รูปที่ 6.9 หน้าจอแสดงตัวอย่างการพิมพ์หน้าที 2



รูปที่ 6.10 หน้าจอแสดงตัวอย่างการพิมพ์ที่สเกล 50%

โปรแกรมการวิเคราะห์ขนาดของเม็ดดินโดยวิธีไฮโดรมิเตอร์ (Hydrometer Analysis)

เป็นโปรแกรมย่อยที่อยู่ในหมวดการทดลองทางปฐพีกลศาสตร์ ใช้สำหรับวิเคราะห์หาการกระจายขนาดคละของดินเม็ดละเอียด โดยสามารถเลือกใช้งานได้จากโปรแกรมหลัก ดังที่ได้กล่าวไว้แล้ว เมื่อเริ่มต้นเข้าสู่โปรแกรมจะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 7.1

รูปที่ 7.1 หน้าจอภาพโปรแกรมเริ่มต้นการใช้งาน

ประกอบด้วยส่วนหลักๆ ดังนี้

1. ข้อมูลหลักซึ่งเก็บไว้ในฐานข้อมูลที่ป้อนในโปรแกรมหลัก
2. ข้อมูลที่ต้องป้อนซึ่งได้จากการทดสอบและการคำนวณ
3. ข้อมูลแสดงซึ่งฐานข้อมูลที่ใช้งาน เวลา และแถบปุ่มเครื่องมือ (Tool Bar)

ข้อมูลหลักซึ่งเก็บไว้ในฐานข้อมูลที่ป้อนในโปรแกรมหลัก (General Data)

เป็นข้อมูลที่ป้อนในโปรแกรมหลัก สามารถที่จะทำการแก้ไขได้ตามความต้องการ แล้วกดปุ่มบันทึก โปรแกรมก็จะบันทึกข้อมูลใหม่ให้ ประกอบด้วย

Project Name	คือ	ชื่อโครงการ
Location	คือ	สถานที่ตั้งของโครงการ
Soil Sample	คือ	ลักษณะตัวอย่างดิน
Date of Test	คือ	วันที่ทำการทดสอบ
Test by	คือ	ชื่อผู้ทดสอบ
Check by	คือ	ชื่อผู้ตรวจสอบ
Sample No.	คือ	หมายเลขตัวอย่าง
Boring No.	คือ	หมายเลขหลุมเจาะ
Depth	คือ	ความลึกที่เก็บตัวอย่างดิน

ข้อมูลที่ต้องป้อนซึ่งได้จากการทดสอบและการคำนวณ

1. แทป Data Monitor

1.1 เงื่อนไขของการทดสอบ (Select Type of Hydrometer)

151H	คือ	ไฮโดรมิเตอร์ชนิด 151H
152H	คือ	ไฮโดรมิเตอร์ชนิด 152H

1.2 ข้อมูลการหาปริมาตรไฮโดรมิเตอร์

Hydrometer No.	คือ	หมายเลขไฮโดรมิเตอร์
Sedimentary Jar Diameter	คือ	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ กระบอกแก้วตกตะกอน
Sedimentary Jar Cross section	คือ	พื้นที่หน้าตัดของกระบอกแก้วตก ตะกอน
Initial Reading of Graduate	คือ	ปริมาตรน้ำเริ่มต้น
After Hydrometer Immersion Reading	คือ	ปริมาตรน้ำหลังจากจุ่ม ไฮโดรมิเตอร์ลงในกระบอกแก้ว
Volume of Hydrometer	คือ	ปริมาตรของกระเปาะ ไฮโดรมิเตอร์
V/2A	คือ	ระยะที่สูงขึ้นเนื่องจากการจุ่ม ไฮโดรมิเตอร์

2. แทป Hydrometer Calibration

2.1 ข้อมูลตามเงื่อนไขการใช้ชนิดของไฮโดรมิเตอร์

Specific Gravity of Soil	คือ	ความถ่วงจำเพาะของเม็ดดิน
Dry Weight of Sample	คือ	น้ำหนักดินที่ใช้ทดสอบ

Temperature Collection	คือ	อุณหภูมิที่ใช้ในการทดสอบ
Percent Finer than No. 200	คือ	เปอร์เซ็นต์ผ่านตะแกรงเบอร์ 200
Meniscus Correction	คือ	ค่าปรับแก้เนื่องจากระยะโค้งของผิวน้ำ
Dispersion Correction	คือ	ค่าปรับแก้เนื่องจากสารช่วยให้เม็ดดินกระจายตัว
Zero Correction	คือ	ค่าปรับแก้เนื่องจากส่วนผสมเมื่อใช้ไฮโดรมิเตอร์ชนิด 152H

2.2 ข้อมูลที่ใช้ในการสร้างกราฟปรับแก้ค่าการอ่านไฮโดรมิเตอร์

Hydrometer Reading	คือ	ค่าที่อ่านได้จากไฮโดรมิเตอร์
Hydrometer Bulb Length	คือ	ความยาวของกระเปาะไฮโดรมิเตอร์
Length from Tip to Hydrometer Reading	คือ	ความยาวจากปลายของกระเปาะจนถึงระดับค่าที่อ่านจากไฮโดรมิเตอร์
R	คือ	ค่าอ่านความหนาแน่นในน้ำโคลนจากไฮโดรมิเตอร์
Curve A	คือ	เส้นกราฟปรับแก้ในช่วงการทดสอบ 0 – 2 นาทีแรก
Curve B	คือ	เส้นกราฟปรับแก้ในช่วงการทดสอบที่นานกว่า 2 นาที

4. แบบ Grain Size Data

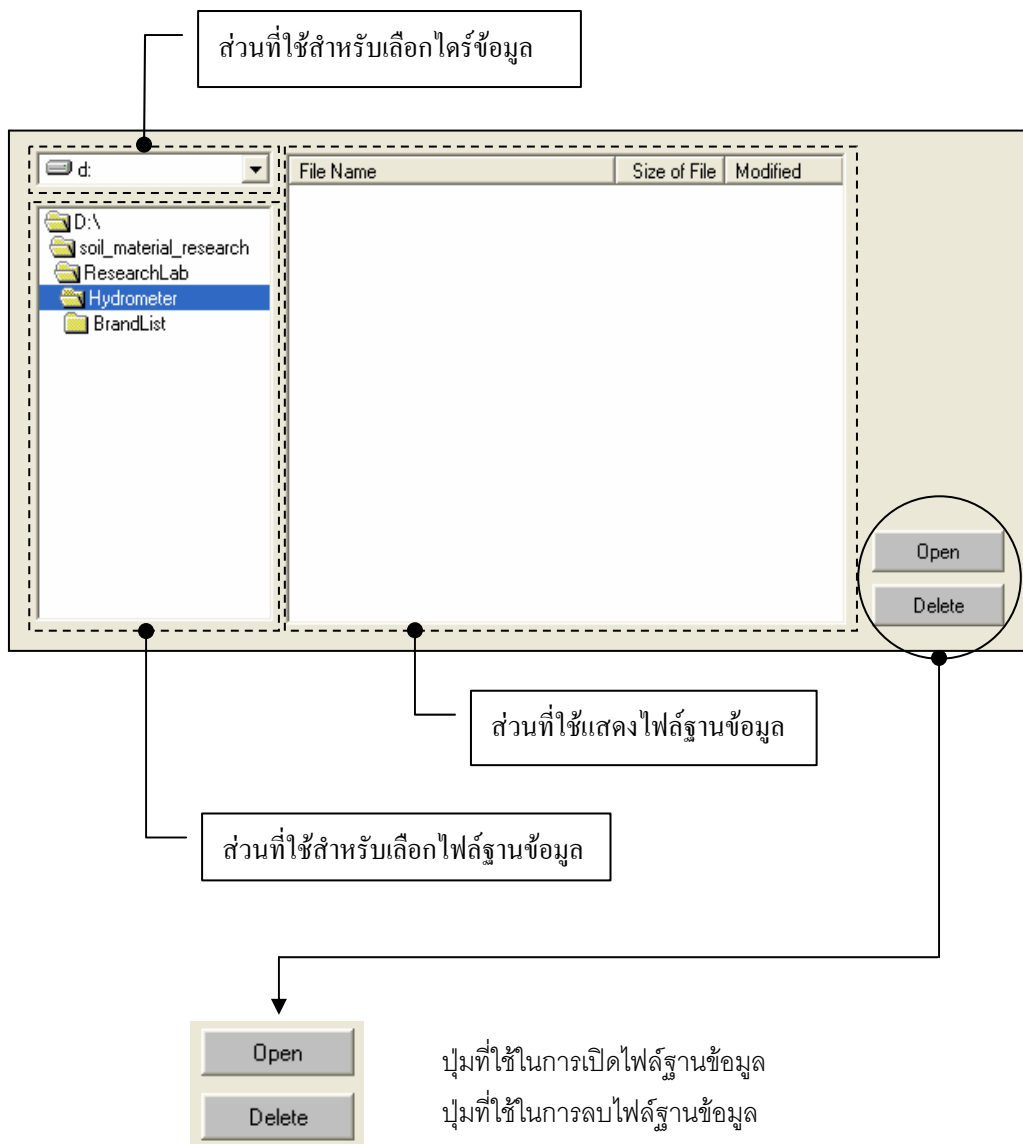
ข้อมูลการหาขนาดของเม็ดดินโดยวิธีไฮโดรมิเตอร์

Date	คือ	วันที่ทดสอบ
Time	คือ	เวลาที่อ่านค่าไฮโดรมิเตอร์
Elapsed Time	คือ	ระยะเวลาทดสอบ
For 151H,r	คือ	ค่าที่อ่านได้จากไฮโดรมิเตอร์ 151H
For 151H,R	คือ	ค่าความหนาแน่นในน้ำโคลนเมื่อใช้ไฮโดรมิเตอร์ 151H
For 152H,R	คือ	ค่าความหนาแน่นในน้ำโคลนเมื่อใช้ไฮโดรมิเตอร์ 152H
Temp.	คือ	อุณหภูมิที่ใช้ในการทดสอบ
Rc	คือ	ค่าค่าสเกลไฮโดรมิเตอร์ในน้ำโคลนหลังจากปรับแก้แล้ว
%Finer	คือ	เปอร์เซ็นต์ผ่านของดินเฉพาะการ

		วิเคราะห์ไฮโดรมิเตอร์
H	คือ	ระยะตกตะกอน
K	คือ	ค่าคงที่
D	คือ	ขนาดของเม็ดดิน
%F'	คือ	เปอร์เซ็นต์ผ่านรวมของตัวอย่างดินทั้งหมด

5. แฟ้ม Database File

ส่วนของการจัดการไฟล์ฐานข้อมูลใช้สำหรับเลือกเปิดและลบไฟล์ฐานข้อมูล ประกอบด้วย



6. ส่วนประกอบสำหรับการใช้งานประมวลผลการทดสอบ

6.1 Calibration

Input Data	คือ	ปุ่มสำหรับการป้อนข้อมูลในส่วนของการปรับแก้
Stop	คือ	ปุ่มสำหรับหยุดการป้อนข้อมูลในส่วนของการปรับแก้
Calculate/Plot	คือ	ปุ่มสำหรับการคำนวณผลลัพธ์และแสดงกราฟในส่วนของการปรับแก้

6.2 Grain Size

Input Data	คือ	ปุ่มสำหรับการป้อนข้อมูลตารางขนาดเม็ดดิน
Stop	คือ	ปุ่มสำหรับหยุดการป้อนข้อมูลตารางขนาดเม็ดดิน
Calculate	คือ	ปุ่มสำหรับการคำนวณผลลัพธ์ขนาดเม็ดดิน
Plot Graph	คือ	ปุ่มสำหรับแสดงกราฟการกระจายตัวของเม็ดดิน

6.3 Print Preview

คือ ปุ่มสำหรับแสดงตัวอย่างก่อนพิมพ์รายงานสรุปผลการทดสอบ

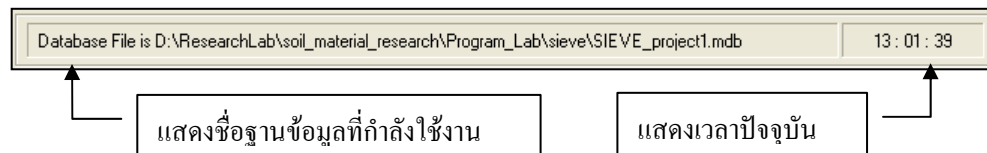
6.4 Print Report

คือ ปุ่มสำหรับพิมพ์รายงานสรุปผลการทดสอบ

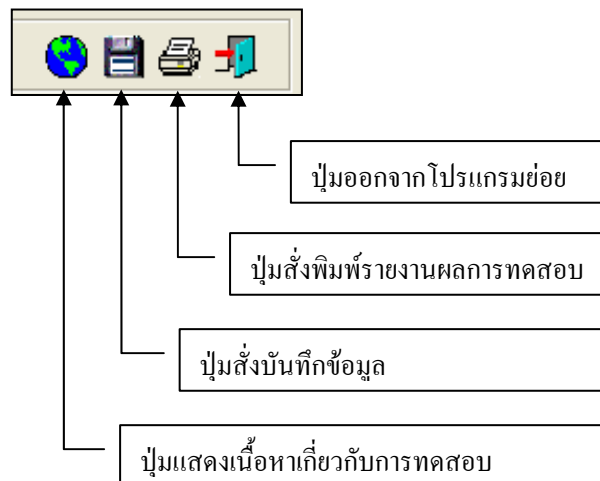
ข้อมูลแสดงชื่อฐานข้อมูลที่ใช้งาน เวลา และแถบปุ่มเครื่องมือ(Tool Bar)

เป็นส่วนแสดงรายละเอียดข้อมูลที่กำลังใช้งาน และส่วนการจัดเก็บข้อมูล ซึ่งแบ่งออกเป็นส่วนย่อยๆ ได้ดังนี้

1. ส่วนแสดงชื่อฐานข้อมูลที่กำลังใช้งานและเวลา



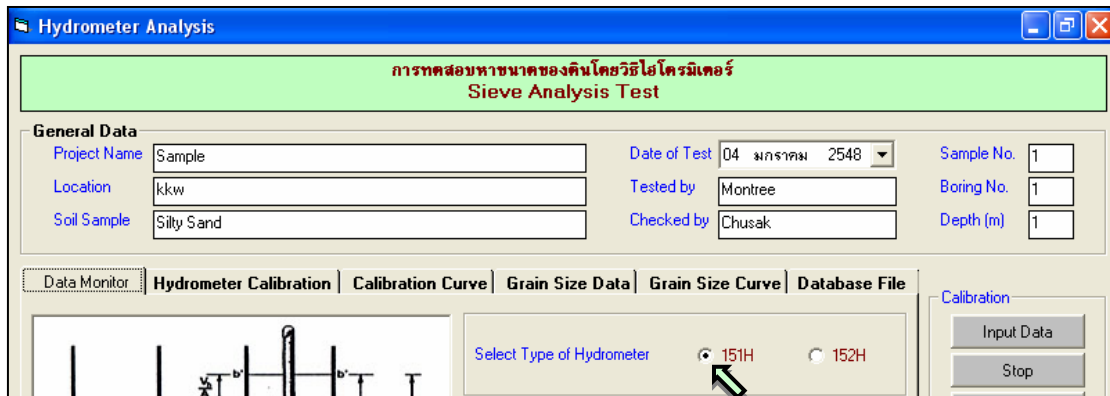
2. ส่วนแถบปุ่มเครื่องมือ(Tool Bar)



ตัวอย่างการใช้งานโปรแกรม

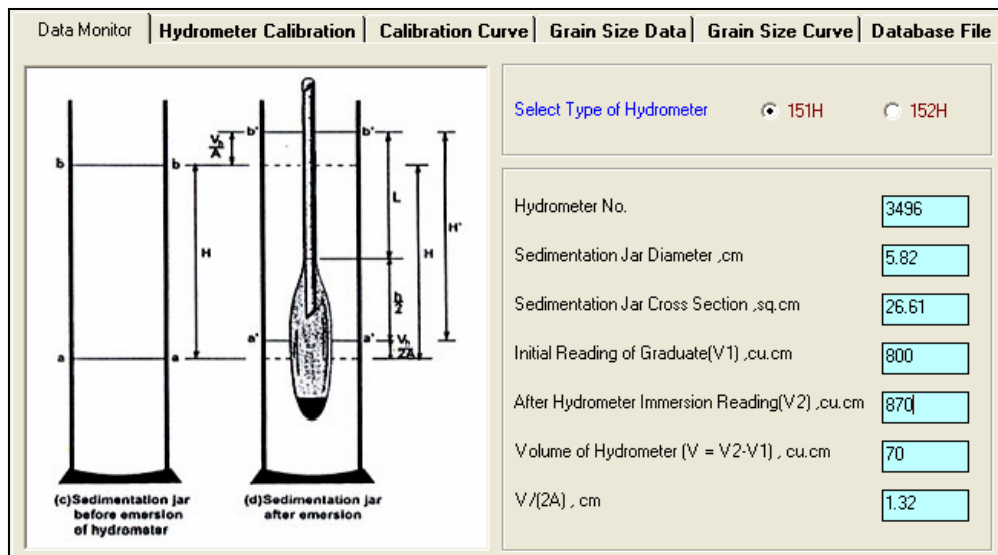
ขั้นตอนที่ 1 เมื่อเลือกโปรแกรมการทดสอบหาขนาดของดินโดยวิธีผ่านตะแกรงจากโปรแกรมหลัก จะปรากฏหน้าต่างดังรูปที่ 7.1 โดยโปรแกรมจะแสดงข้อมูลพื้นฐานที่บันทึกไว้แล้วในโปรแกรมหลัก ดังแสดงใน ส่วนที่ 1 พร้อมทั้งแสดงตำแหน่งของไฟล์และชื่อฐานข้อมูล ดังแสดงในส่วนที่ 3

ขั้นตอนที่ 2 เลือกชนิดของไฮโดรมิเตอร์ ในที่นี้เลือกไฮโดรมิเตอร์ชนิด 151H ดังแสดงในรูปที่ 7.2



รูปที่ 7.2 หน้าจอการเลือกชนิดของไฮโดรมิเตอร์

ขั้นตอนที่ 3 ป้อนข้อมูลไฮโดรมิเตอร์ เพื่อใช้สำหรับการปรับเทียบไฮโดรมิเตอร์ โดยการคลิกและเมื่อป้อนข้อมูลแล้วแล้ว ให้กดปุ่ม Enter จนมีข้อมูลครบทุกช่อง ดังแสดงในรูปที่ 7.3



รูปที่ 7.3 หน้าจอการป้อนข้อมูลไฮโดรมิเตอร์

ขั้นตอนที่ 4 ป้อนข้อมูลการปรับแก้เนื่องจากอิทธิพลต่างๆ เพื่อใช้สำหรับการปรับเทียบไฮโดรมิเตอร์ โดยการคลิกและเมื่อป้อนเสร็จแล้วให้กดปุ่ม Enter จะมีข้อมูลครบทุกช่อง ดังแสดงในรูปที่ 7.4

Use 151H

Specific Gravity of Soil	<input type="text" value="2.68"/>	Percent Finer than No.200	<input type="text" value="28.99"/>
Dry Weight of Sample, grams	<input type="text" value="50"/>	Meniscus Correction	<input type="text" value="0.5"/>
Temperature Correction	<input type="text" value="0"/>	Dispersion Correction	<input type="text" value="0"/>

รูปที่ 7.4 หน้าจอการป้อนข้อมูลการปรับแก้เนื่องจากอิทธิพลต่างๆ

ขั้นตอนที่ 5 คลิกปุ่ม Input Data ในส่วน Calibration เพื่อป้อนข้อมูล Hydrometer Reading, Length from Tip to Hydrometer Reading และ Hydrometer Bulb Length โดยจะปรากฏช่องเพื่อให้ป้อนข้อมูล เมื่อป้อนข้อมูลเสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม Enter เพื่อให้ตารางรับข้อมูล แล้วใช้นิ้วหัวลูกศรที่แป้นพิมพ์เป็นตัวเลื่อนเพื่อป้อนค่าในช่องอื่นๆต่อไป และเมื่อป้อนข้อมูลเสร็จสิ้น ให้กดปุ่ม Stop ดังแสดงในรูปที่ 7.5

Hydrometer Analysis

การทดสอบหาขนาดของดินโดยวิธีไฮโดรมิเตอร์ Sieve Analysis Test

General Data

Project Name	<input type="text" value="Sample"/>	Date of Test	01 เมษายน 2548	Sample No.	<input type="text" value="1"/>
Location	<input type="text" value="kkw"/>	Tested by	Montree	Boring No.	<input type="text" value="1"/>
Soil Sample	<input type="text" value="Silty Sand"/>	Checked by	Chusak	Depth (m)	<input type="text" value="1"/>

Data Monitor | Hydrometer Calibration | **Calibration Curve** | Grain Size Data | Grain Size Curve | Database File

Use 151H

Specific Gravity of Soil	<input type="text" value="2.68"/>	Percent Finer than No.200	<input type="text" value="28.99"/>
Dry Weight of Sample, grams	<input type="text" value="50"/>	Meniscus Correction	<input type="text" value="0.5"/>
Temperature Correction	<input type="text" value="0"/>	Dispersion Correction	<input type="text" value="0"/>

Hydrometer Reading r for 151H R for 152H	Hydrometer Bulb Length (h) ,cm	Length from Tip to Hydrometer Reading (L+h) ,cm	for 151H R = 1000(r-1) for 152H no Change	Curve A (First 2 min) H = (L+h) - h/2 , cm	Curve B (After 2 min) H = Curve A - V/(2A) , cm
1.000	24.5	14			
1.010	21.8	14			
1.020	<input type="text" value="19.1"/>				
1.030					

Database File is D:\soil_material_research\ResearchLab\Hydrometer\HYDRQ_Test3.mdb 17 : 20 : 55

รูปที่ 7.5 หน้าจอการป้อนข้อมูลเพื่อสร้างกราฟปรับเทียบ

ขั้นตอนที่ 6 คลิกปุ่ม Calculate/Plot เพื่อคำนวณข้อมูลที่จะนำไปสร้างกราฟปรับเทียบ ดังแสดงในรูปที่ 7.6 และ 7.7

Hydrometer Analysis

**การทดสอบหาขนาดของดินโดยวิธีไฮโดรมิเตอร์
Sieve Analysis Test**

General Data

Project Name: Sample Date of Test: 01 เมษายน 2548 Sample No.: 1
 Location: kkw Tested by: Montree Boring No.: 1
 Soil Sample: Silty Sand Checked by: Chusak Depth (m): 1

Data Monitor | Hydrometer Calibration | **Calibration Curve** | Grain Size Data | Grain Size Curve | Database File

Use 151H

Specific Gravity of Soil: 2.68 Percent Finer than No.200: 28.99
 Dry Weight of Sample, grams: 50 Meniscus Correction: 0.5
 Temperature Correction: 0 Dispersion Correction: 0

Hydrometer Reading r for 151H R for 152H	Length from Tip to Hydrometer Reading (L+h) ,cm	Hydrometer Bulb Length (h) ,cm	for 151H R = 1000(r-1) for 152H no Change	Curve A (First 2 min) H = (L+h) - h/2 , cm	Curve B (After 2 min) H = Curve A - V/(2A) , cm
1.000	24.5	14	0	17.50	16.18
1.010	21.8	14	10	14.80	13.48
1.020	19.1	14	20	12.10	10.78
1.030	16.4	14	30	9.40	8.08

Database File is D:\soil_material_research\ResearchLab\Hydrometer\HYDRO_test3.mdb 20 : 20 : 58

รูปที่ 7.6 หน้าจอผลลัพธ์จากการคำนวณเพื่อสร้างกราฟปรับเทียบ

Hydrometer Analysis

**การทดสอบหาขนาดของดินโดยวิธีไฮโดรมิเตอร์
Sieve Analysis Test**

General Data

Project Name: Sample Date of Test: 04 มกราคม 2548 Sample No.: 1
 Location: kkw Tested by: Montree Boring No.: 1
 Soil Sample: Silty Sand Checked by: Chusak Depth (m): 1

Data Monitor | Hydrometer Calibration | Calibration Curve | **Grain Size Data** | Grain Size Curve | Database File


Database File is D:\soil_material_research\ResearchLab\Hydrometer\HYDRO_Test3.mdb 17 : 52 : 58

รูปที่ 7.7 หน้าจอแสดงกราฟปรับเทียบระหว่างค่า H กับค่า R

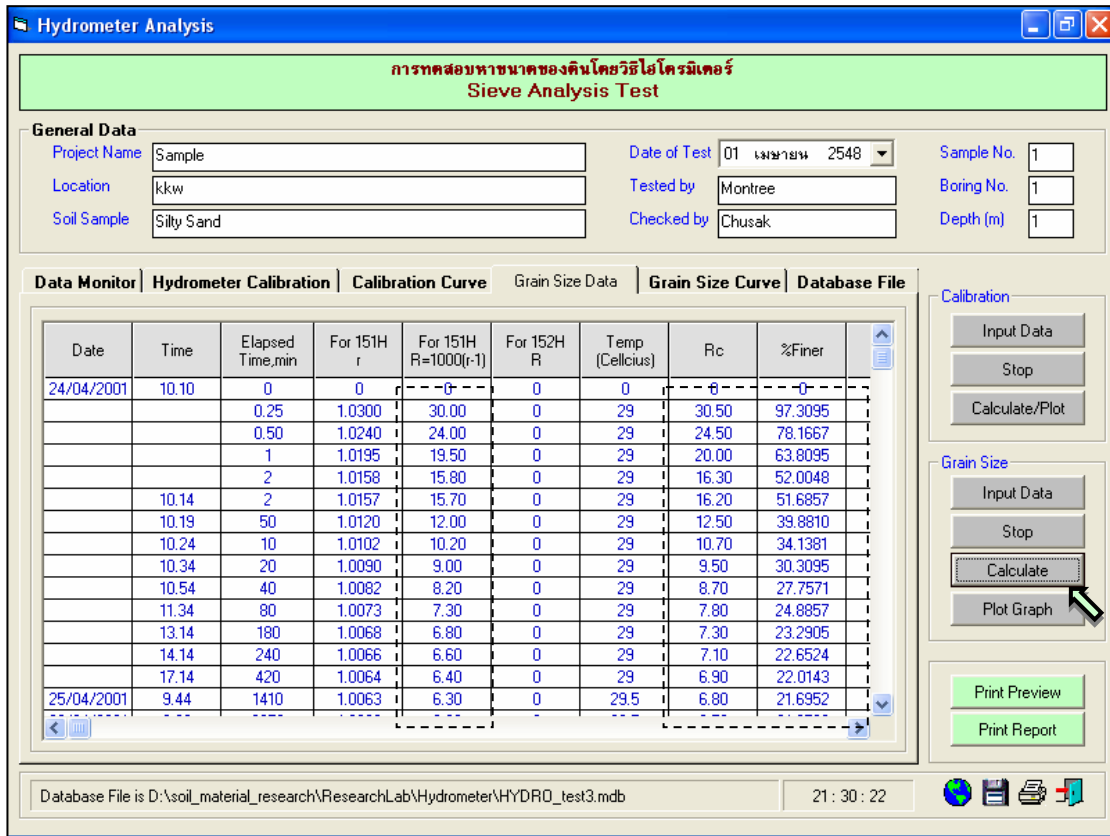
ขั้นตอนที่ 7 คลิกปุ่ม Input Data ในส่วน Grain Size เพื่อป้อนข้อมูล Date, Time, Elapsed Time, For 151H(r), For 152H(r) และ Temp โดยจะปรากฏช่องเพื่อให้ป้อนข้อมูล เมื่อป้อนข้อมูลเสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม Enter เพื่อให้ตารางรับข้อมูล แล้วใช้ปุ่มหัวลูกศรที่เป็นพิมพ์เป็นตัวเลื่อนเพื่อป้อนค่าในช่องอื่นๆต่อไป และเมื่อป้อนข้อมูลเสร็จสิ้น ให้กดปุ่ม Stop ดังแสดงในรูปที่ 7.8

Date	Time	Elapsed Time, min	For 151H r	For 151H R=1000(r-1)	For 152H R	Temp (Cellcius)	Rc	%Finer	H (cr)
24/04/2001	10.10	0	0		0	0			
		0.25	1.0300		0	29			
		0.50	1.0240		0	29			
		1.00	1.0195		0	29			
		2.00	1.0158		0	29			
	10.14	2.00	1.0157		0	29			
	10.19	5.00	1.0120		0	29			
	10.24	10.00	1.0102		0	29			
	10.34	20.00	1.0090		0	29			
	10.54								

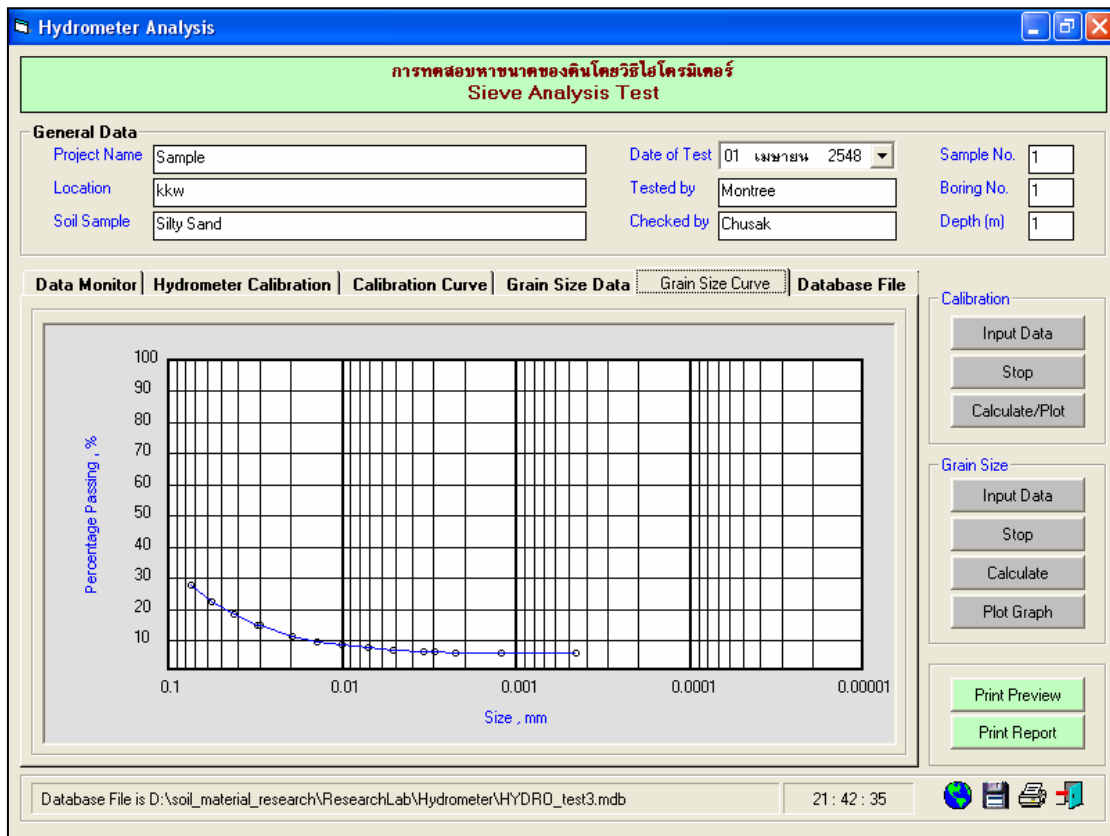
รูปที่ 7.8 หน้าจอการป้อนข้อมูลเพื่อคำนวณขนาดเม็ดดิน

ขั้นตอนที่ 8 คลิกปุ่ม Calculate เพื่อคำนวณขนาดของเม็ดดินและข้อมูลที่จะนำไปสร้างกราฟแสดงการกระจายตัวของเม็ดดิน พร้อมทั้งคลิกปุ่ม  เพื่อบันทึกข้อมูล ดังแสดงในรูปที่ 7.9 แต่จะต้องคลิกปุ่ม Calculate/Plot ในขั้นตอนที่ 6 เสียก่อน ไม่อย่างนั้นจะไม่สามารถคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ผ่านได้

ขั้นตอนที่ 9 คลิกปุ่ม Plot Graph เพื่อแสดงกราฟแสดงการกระจายตัวของเม็ดดิน ดังแสดงในรูปที่ 7.10

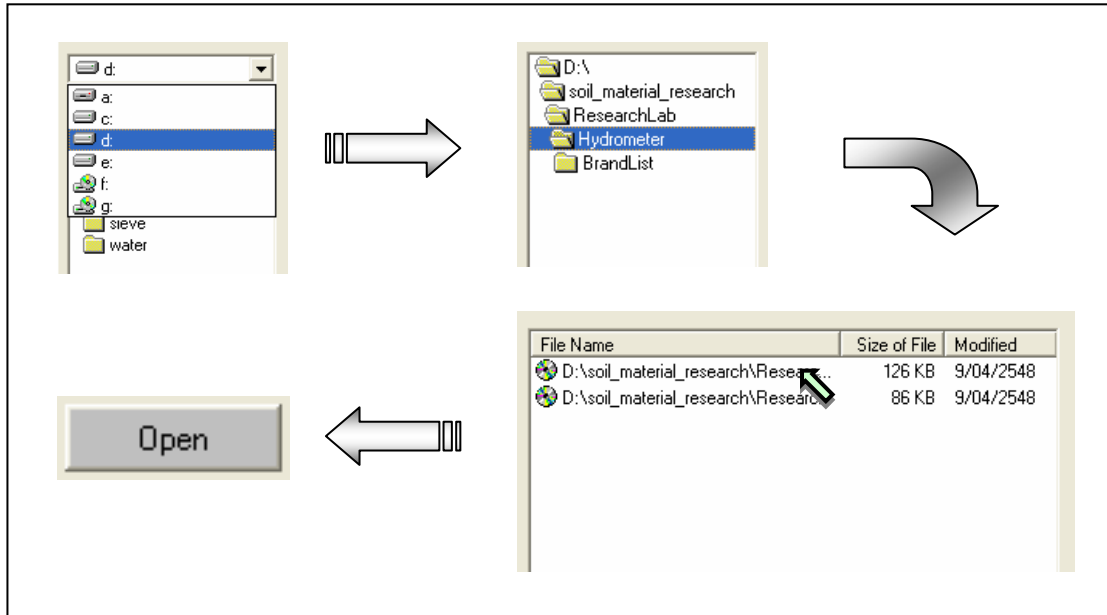


รูปที่ 7.9 หน้าจอแสดงผลการคำนวณขนาดเม็ดดิน



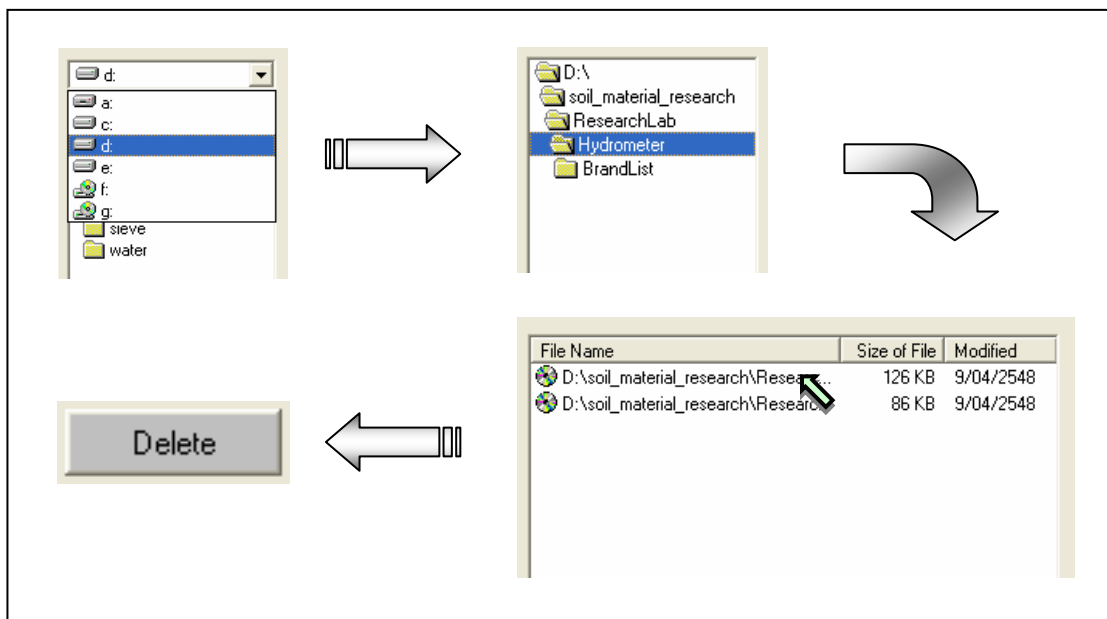
รูปที่ 7.10 หน้าจอแสดงกราฟการกระจายตัวของเม็ดดิน

ขั้นตอนที่ 10 กรณีเลือกใช้แท็บ Database of Files เพื่อเปิดไฟล์ฐานข้อมูล ให้เลือกไดร์และไฟล์เดอริที่เก็บไฟล์ฐานข้อมูล โดยการคลิกเลือกที่หัวลูกศรชี้ลงในช่องไดร์ และดับเบิลคลิกเลือกไฟล์เดอริที่จัดเก็บไฟล์ฐานข้อมูล เมื่อต้องการเปิดไฟล์ไหนก็ให้เลือกคลิก ชื่อไฟล์นั้น แล้วคลิกปุ่ม Open ดังรูปที่ 7.11



รูปที่ 7.11 การเลือกเปิดไฟล์ฐานข้อมูลที่มีอยู่แล้ว

ขั้นตอนที่ 11 กรณีเลือกใช้แท็บ Database of Files เพื่อลบไฟล์ฐานข้อมูล ให้เลือกไดร์และไฟล์เดอริที่เก็บไฟล์ฐานข้อมูล โดยการคลิกเลือกที่หัวลูกศรชี้ลงในช่องไดร์ และดับเบิลคลิกเลือกไฟล์เดอริที่จัดเก็บไฟล์ฐานข้อมูล เมื่อต้องการลบไฟล์ไหนก็ให้เลือกคลิก ชื่อไฟล์นั้น แล้วคลิกปุ่ม Delete ดังรูปที่ 7.12



รูปที่ 7.12 การเลือกลบไฟล์ฐานข้อมูลที่มีอยู่แล้ว

โปรแกรมทดสอบขีดจำกัดสถานะภาพของดิน (Consistency Limit Test)

เป็นโปรแกรมย่อยที่อยู่ในหมวดการทดลองทางปฐพีกลศาสตร์ ใช้สำหรับคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความชื้นได้ของน้ำในมวลดิน โดยสามารถเลือกใช้งานได้จากโปรแกรมหลัก ดังที่ได้กล่าวไว้แล้ว เมื่อเริ่มต้นเข้าสู่โปรแกรมจะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 8.1

Atterberg's Limit

การทดสอบหาขีดจำกัดสถานะภาพของดิน
Consistency Limit Test

General Data

Project Name: GEO-TEST Date of Test: 29 มีนาคม 2547 Sample No.: 1
 Location: CV Building 1 Tested by: Montree Boring No.: 1
 Soil Sample: Soft Clay Checked by: Chusak Depth (m): 2.00

Liquid and Plastic Limit | Graph for Liquid Limit | Shrinkage Limit | Database of Files

Liquid Limit Determination

Moisture can no.	1	2	3	4	5
Number of Blows				2	
Wt. of can + wet soil, g					
Wt. of can + dry soil, g					
Wt. of can, g					
Wt. of water, g					
Wt. of dry soil, g					
Water content, %					

Plastic Limit Determination

Moisture can no.	1	2	3	4	5
Wt. of can + wet soil, g					
Wt. of can + dry soil, g					
Wt. of can, g					
Wt. of water, g					
Wt. of dry soil, g					
Water content, %					
Plastic Limit, %					

Database File is D:\soil_material_research\ResearchLab\atterberg\ATTERBERG_Test.mdb 3 19:33:15

รูปที่ 8.1 หน้าจอภาพโปรแกรมเริ่มต้นการใช้งาน

ประกอบด้วยส่วนหลักๆ ดังนี้

ข้อมูลหลักซึ่งเก็บไว้ในฐานข้อมูลที่ป้อนในโปรแกรมหลัก

ข้อมูลที่ต้องป้อนซึ่งได้จากการทดสอบและการคำนวณ

ข้อมูลแสดงที่ฐานข้อมูลที่ใช้งาน เวลา และแถบปุ่มเครื่องมือ (Tool Bar)

ข้อมูลหลักซึ่งเก็บไว้ในฐานข้อมูลที่ป้อนในโปรแกรมหลัก (General Data)

เป็นข้อมูลที่ป้อนในโปรแกรมหลัก สามารถที่จะทำการแก้ไขได้ตามความต้องการ แล้วกดปุ่มบันทึก โปรแกรมก็จะบันทึกข้อมูลใหม่ให้ ประกอบด้วย

Project Name	คือ	ชื่อโครงการ
Location	คือ	สถานที่ตั้งของโครงการ
Soil Sample	คือ	ลักษณะตัวอย่างดิน
Date of Test	คือ	วันที่ทำการทดสอบ
Test by	คือ	ชื่อผู้ทดสอบ
Check by	คือ	ชื่อผู้ตรวจสอบ
Sample No.	คือ	หมายเลขตัวอย่าง
Boring No.	คือ	หมายเลขหลุมเจาะ
Depth	คือ	ความลึกที่เก็บตัวอย่างดิน

ข้อมูลที่ต้องป้อนซึ่งได้จากการทดสอบและการคำนวณ

1. ตาราง Liquid Limit

Moisture can no.	คือ	หมายเลขกระป๋อง
Number of blows	คือ	จำนวนครั้งของการเคาะทดสอบ
Wt. of can + wet soil	คือ	น้ำหนักของกระป๋องรวมกับดินเปียก
Wt. of can + dry soil	คือ	น้ำหนักของกระป๋องรวมกับดินแห้ง
Wt. of can	คือ	น้ำหนักของกระป๋อง
Wt. of water	คือ	น้ำหนักของน้ำ
Wt. of dry soil	คือ	น้ำหนักของดินแห้ง
Water content	คือ	ปริมาณความชื้น

2. ตาราง Plastic Limit

Wt. of can + wet soil	คือ	น้ำหนักของกระป๋องรวมกับดินเปียก
Wt. of can + dry soil	คือ	น้ำหนักของกระป๋องรวมกับดินแห้ง
Wt. of can	คือ	น้ำหนักของกระป๋อง
Wt. of water	คือ	น้ำหนักของน้ำ
Wt. of dry soil	คือ	น้ำหนักของดินแห้ง
Water content	คือ	ปริมาณความชื้น
Plastic limit	คือ	ค่าขีดจำกัดพลาสติก

3. ตาราง Shrinkage Limit

Trial no.	คือ	ทดสอบครั้งที่
Dish no.	คือ	หมายเลขถ้วยทดสอบ
Wt. of wet soil + dish	คือ	น้ำหนักของถ้วยทดสอบรวมกับดินเปียก
Wt. of dish	คือ	น้ำหนักของถ้วยทดสอบ
Wt. of dry soil + dish	คือ	น้ำหนักของดินแห้งรวมกับถ้วยทดสอบ
Wt. of mercury + dish	คือ	น้ำหนักของปรอทรวมกับถ้วยทดสอบ
Wt. of mercury + tray	คือ	น้ำหนักของปรอทรวมกับถ้วยกระเบื้อง
Wt. of tray	คือ	น้ำหนักของถ้วยกระเบื้อง
Wt. of wet soil	คือ	น้ำหนักของดินเปียก
Wt. of dry soil	คือ	น้ำหนักของดินแห้ง
Wt. of mercury	คือ	น้ำหนักของปรอท
Volume of mercury	คือ	ปริมาตรของปรอท
Wt. of displaced mercury	คือ	น้ำหนักของปรอทที่ล้นออกมา
Final volume of soil	คือ	ปริมาตรสุดท้ายของดิน
Shrinkage limit	คือ	ค่าขีดจำกัดหดตัว
Average shrinkage limit	คือ	ค่าเฉลี่ยขีดจำกัดหดตัว

4. ส่วนสรุปผลลัพธ์จากการคำนวณ

Natural Water Content	คือ	ปริมาณความชื้นตามธรรมชาติ
Liquid Limit	คือ	ค่าขีดจำกัดเหลว
Plastic Limit	คือ	ค่าขีดจำกัดพลาสติก
Plasticity Index	คือ	ค่าดัชนีความเหนียว
Flow Index	คือ	ค่าดัชนีการไหล
Toughness Index	คือ	ค่าดัชนีใกล้เคียงขีดจำกัดพลาสติก
Liquidity Index	คือ	ค่าดัชนีความเหลว

5. ส่วนประกอบสำหรับการใช้งานประมวลผลการทดสอบ

5.1 ตารางขีดจำกัดเหลว(Liquid Limit)

Input Data	คือ	ปุ่มสำหรับการป้อนข้อมูลในตาราง
Stop	คือ	ปุ่มสำหรับการหยุดป้อนข้อมูลในตาราง

5.2 ตารางขีดจำกัดพลาสติก(Plastic Limit)

Input Data	คือ	ปุ่มสำหรับการป้อนข้อมูลในตาราง
Stop	คือ	ปุ่มสำหรับการหยุดป้อนข้อมูลในตาราง

5.3 ตารางขีดจำกัดหดตัว(Shrinkage Limit)

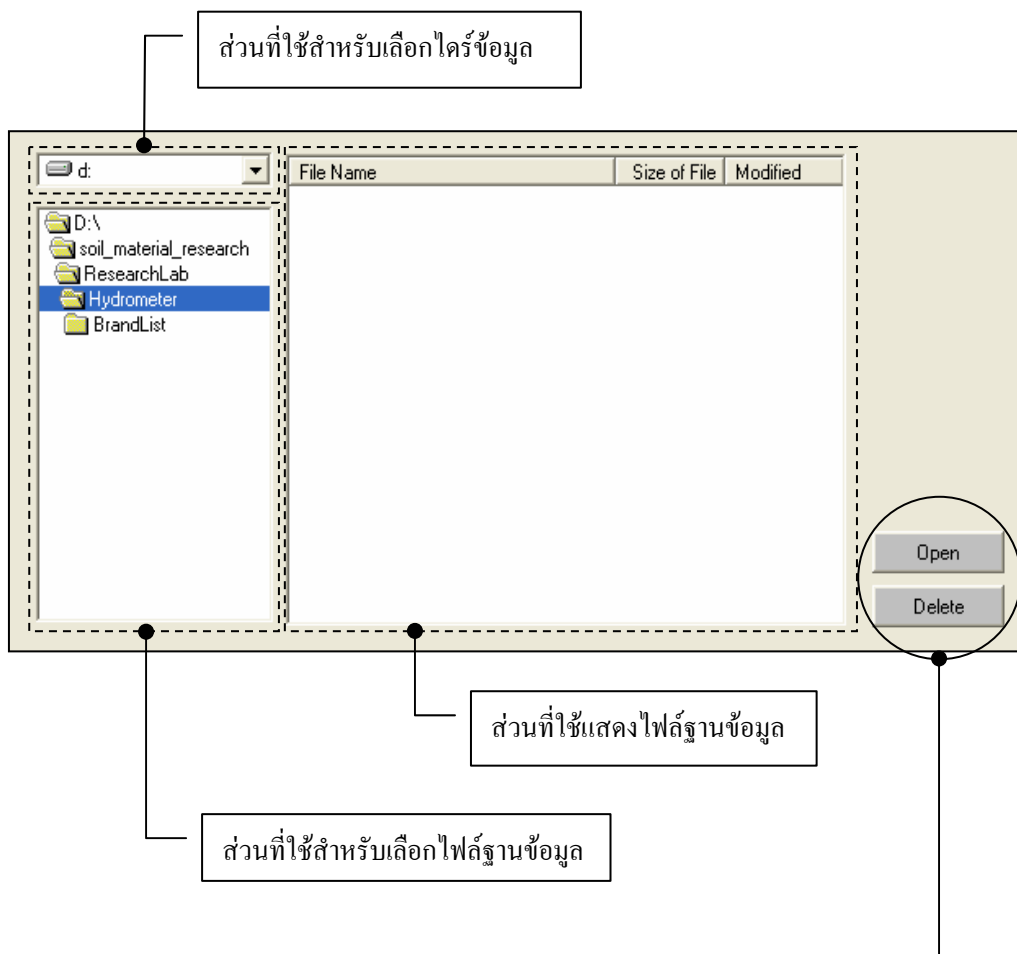
Input Data	คือ	ปุ่มสำหรับใช้ในการป้อนข้อมูลในตาราง
Stop	คือ	ปุ่มสำหรับใช้หยุดป้อนข้อมูลในตาราง

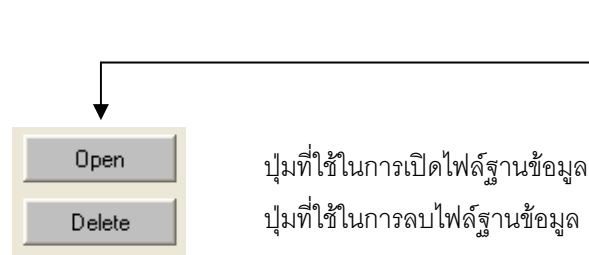
5.4 กลุ่มแสดงผลลัพธ์

Plot Graph	คือ	ปุ่มสำหรับแสดงกราฟเพื่อหาค่าขีดจำกัด เหลว
Calculate	คือ	ปุ่มสำหรับคำนวณค่าขีดจำกัดความชื้น เหลว
Print Preview	คือ	ปุ่มสำหรับแสดงตัวอย่างก่อน พิมพ์รายงานสรุปผลการทดสอบ
Print Report	คือ	ปุ่มสำหรับพิมพ์รายงานสรุปผล การทดสอบ

6. แท็บ Database File

ส่วนของการจัดการไฟล์ฐานข้อมูลใช้สำหรับเลือกเปิดและลบไฟล์ฐานข้อมูล ประกอบด้วย

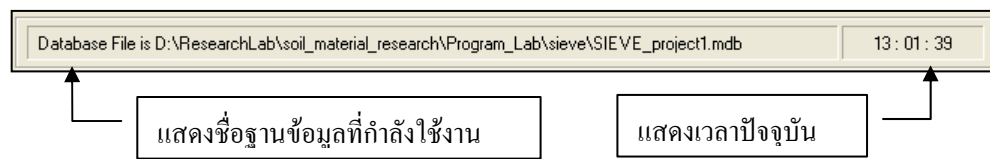




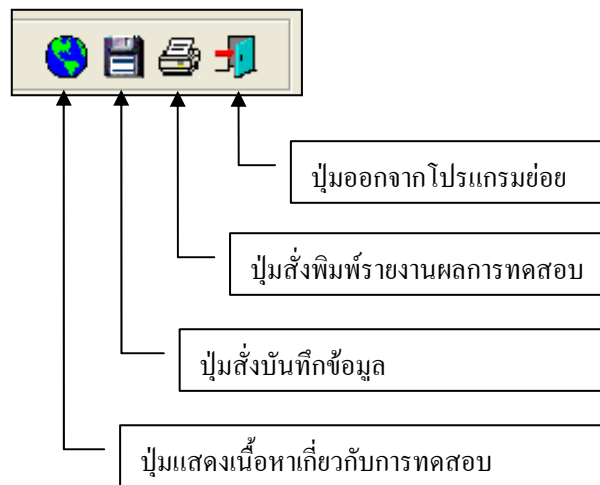
ข้อมูลแสดงชื่อฐานข้อมูลที่ใช้งาน เวลา และแถบปุ่มเครื่องมือ (Tool Bar)

เป็นส่วนแสดงรายละเอียดข้อมูลที่กำลังใช้งาน และส่วนการจัดเก็บข้อมูล ซึ่งแบ่งออกเป็นส่วนย่อยๆ ได้ดังนี้

1. ส่วนแสดงชื่อฐานข้อมูลที่กำลังใช้งานและเวลา



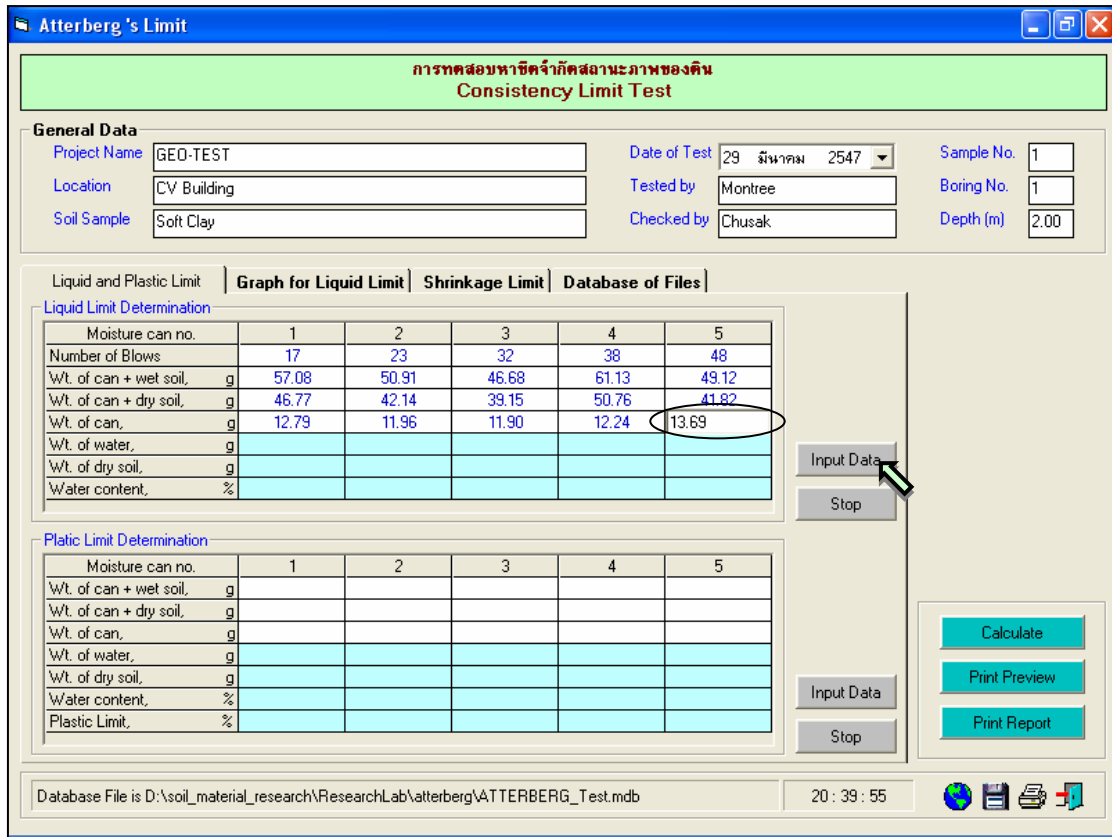
2. ส่วนแถบปุ่มเครื่องมือ (Tool Bar)




ตัวอย่างการใช้งานโปรแกรม

ขั้นตอนที่ 1 เมื่อเลือกโปรแกรมทดสอบหาขีดจำกัดสถานะภาพของดินจากโปรแกรมหลัก จะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 8.1 โดยโปรแกรมจะแสดงข้อมูลพื้นฐานที่บันทึกไว้แล้วในโปรแกรมหลัก ดังแสดงในส่วนที่ 1 พร้อมทั้งแสดงตำแหน่งของไฟล์และชื่อฐานข้อมูล ดังแสดงในส่วนที่ 3


ขั้นตอนที่ 2 ให้คลิกปุ่ม Input Data เพื่อป้อนข้อมูลในตาราง Liquid Limit โดยจะปรากฏช่องเพื่อให้ป้อนข้อมูล เมื่อป้อนข้อมูลเสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม Enter เพื่อให้ตารางรับข้อมูล แล้วใช้ปุ่มหัวลูกศรที่เป็นพิมพ์เป็นตัวเลื่อนเพื่อป้อนค่าในช่องอื่นๆต่อไป และเมื่อป้อนข้อมูลเสร็จสิ้น ให้กดปุ่ม Stop ดังแสดงในรูปที่ 8.2



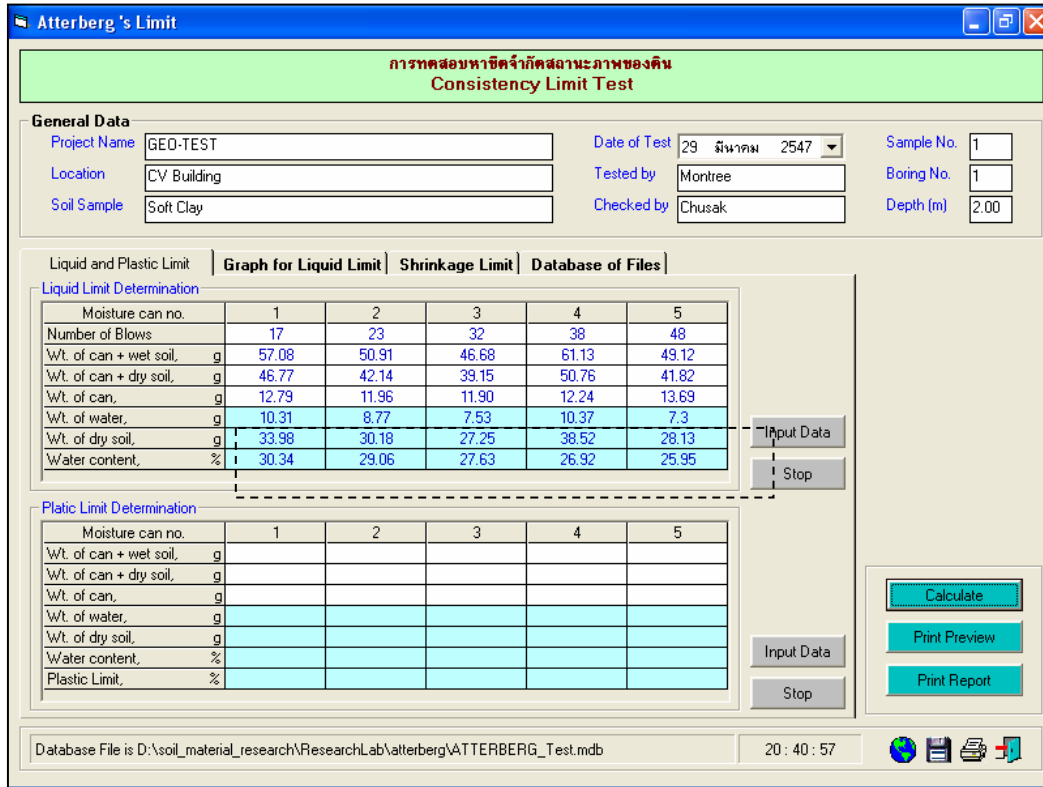
รูปที่ 8.2 หน้าจอการป้อนข้อมูลเพื่อสร้างกราฟหาค่าขีดจำกัดเหลว

ขั้นตอนที่ 3 ให้คลิกปุ่ม Calculate เพื่อคำนวณค่าปริมาณความชื้น ดังแสดงในรูปที่ 8.3 เสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม  เพื่อบันทึกข้อมูล

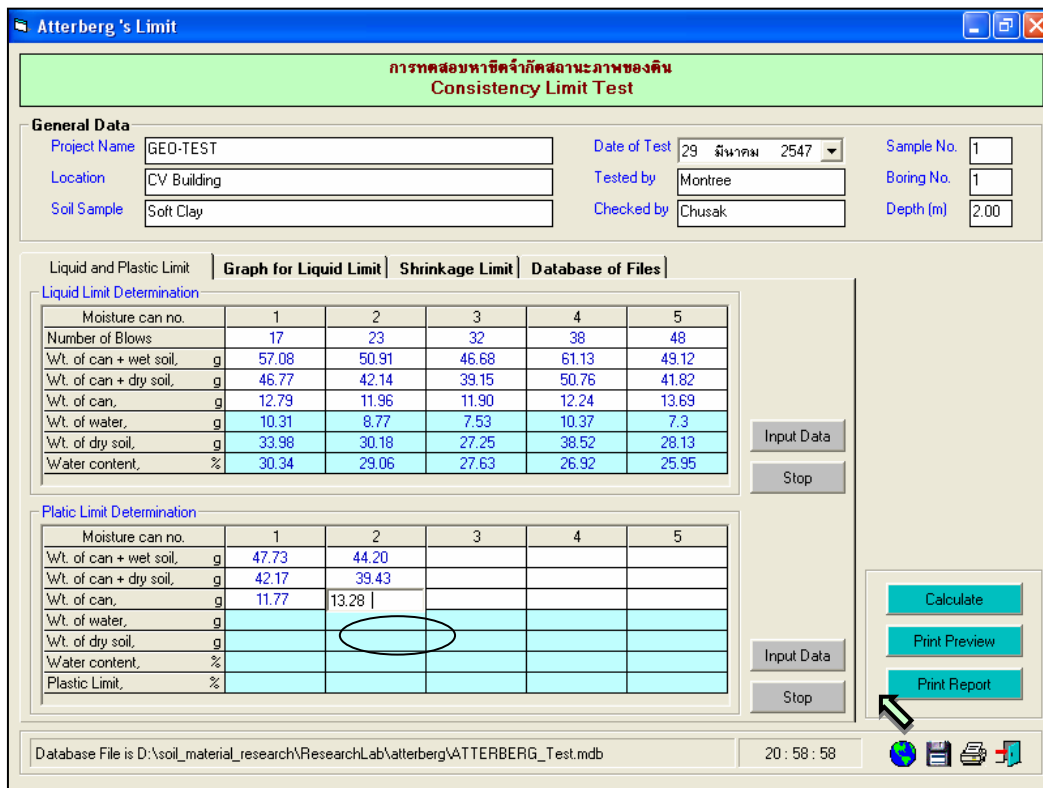
ขั้นตอนที่ 4 ให้คลิกปุ่ม Input Data เพื่อป้อนข้อมูลในตาราง Plastic Limit โดยจะปรากฏช่องเพื่อให้ป้อนข้อมูล เมื่อป้อนข้อมูลเสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม Enter เพื่อให้ตารางรับข้อมูล แล้วใช้ปุ่มหัวลูกศรที่เป็นพิมพ์เป็นตัวเลื่อนเพื่อป้อนค่าในช่องอื่นๆต่อไป และเมื่อป้อนข้อมูลเสร็จสิ้น ให้กดปุ่ม Stop ดังแสดงในรูปที่ 8.4

ขั้นตอนที่ 5 ให้คลิกปุ่ม Calculate เพื่อคำนวณค่าขีดจำกัดพลาสติก ดังแสดงในรูปที่ 8.3 เสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม  เพื่อบันทึกข้อมูล

ขั้นตอนที่ 6 ให้คลิกปุ่ม Plot Graph ในแท็บ Graph for Liquid Limit เพื่อหาค่าขีดจำกัดเหลวจากกราฟ และแสดงผลสรุปของการคำนวณค่าคุณสมบัติต่างๆ เมื่อทราบค่าปริมาณความชื้นตามธรรมชาติ ดังแสดงในรูปที่ 8.4



รูปที่ 8.3 หน้าจอแสดงผลลัพธ์ของข้อมูลเพื่อสร้างกราฟหาค่าขีดจำกัดเหลว



รูปที่ 8.4 หน้าจอการป้อนข้อมูลเพื่อหาค่าขีดจำกัดพลาสติก

Atterberg's Limit

การทดสอบหาขีดจำกัดสถานะสภาพของดิน
Consistency Limit Test

General Data

Project Name: GEO-TEST Date of Test: 29 มีนาคม 2547 Sample No.: 1
 Location: CV Building Tested by: Montree Boring No.: 1
 Soil Sample: Soft Clay Checked by: Chusak Depth (m): 2.00

Liquid and Plastic Limit **Graph for Liquid Limit** Shrinkage Limit Database of Files

Liquid Limit Determination

Moisture can no.	1	2	3	4	5
Number of Blows	17	23	32	38	48
Wt. of can + wet soil, g	57.08	50.91	46.68	61.13	49.12
Wt. of can + dry soil, g	46.77	42.14	39.15	50.76	41.82
Wt. of can, g	12.79	11.96	11.90	12.24	13.69
Wt. of water, g	10.31	8.77	7.53	10.37	7.3
Wt. of dry soil, g	33.98	30.18	27.25	38.52	28.13
Water content, %	30.34	29.06	27.63	26.92	25.95

Plastic Limit Determination

Moisture can no.	1	2	3	4	5
Wt. of can + wet soil, g	47.73	44.20			
Wt. of can + dry soil, g	42.17	39.43			
Wt. of can, g	11.77	13.28			
Wt. of water, g	5.56	4.77			
Wt. of dry soil, g	36.4	26.15			
Water content, %	18.29	18.24			
Plastic Limit, %	18.29	18.24			

Database File is D:\soil_material_research\ResearchLab\atterberg\ATTERBERG_Test.mdb 20 : 59 : 56

รูปที่ 8.5 หน้าจอแสดงผลพร้อมข้อมูลเพื่อสร้างกราฟหาค่าขีดจำกัดเหลว

Atterberg's Limit

การทดสอบหาขีดจำกัดสถานะสภาพของดิน
Consistency Limit Test

General Data

Project Name: GEO-TEST Date of Test: 29 มีนาคม 2547 Sample No.: 1
 Location: CV Building Tested by: Montree Boring No.: 1
 Soil Sample: Soft Clay Checked by: Chusak Depth (m): 2.00

Liquid and Plastic Limit Graph for Liquid Limit **Shrinkage Limit** Database of Files

Natural Water Content(%)

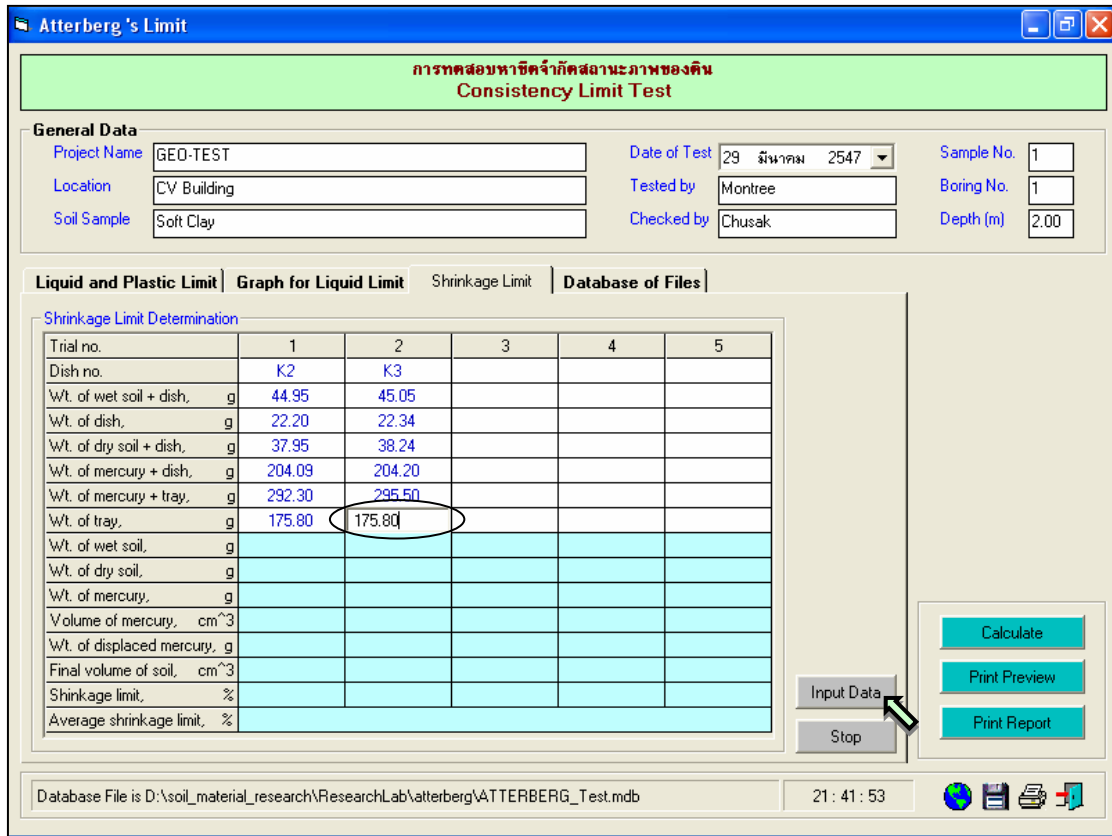
20.12

Liquid Limit: 28.70
 Plastic Limit: 18.27
 Plasticity Index: 10.43
 Flow Index: 9.76
 Toughness Index: 1.07
 Liquidity Index: 0.18


Database File is D:\soil_material_research\ResearchLab\atterberg\ATTERBERG_Test.mdb 21 : 22 : 31

รูปที่ 8.6 หน้าจอสรุปผลการคำนวณค่าคุณสมบัติของดิน

ขั้นตอนที่ 7 ให้คลิกปุ่ม Input Data เพื่อป้อนข้อมูลในตาราง Shrinkage Limit โดยจะปรากฏช่องเพื่อให้ป้อนข้อมูล เมื่อป้อนข้อมูลเสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม Enter เพื่อให้ตารางรับข้อมูล แล้วใช้ปุ่มหัวลูกศรที่เป็นพิมพ์เป็นตัวเลือนเพื่อป้อนค่าในช่องอื่นๆต่อไป และเมื่อป้อนข้อมูลเสร็จสิ้น ให้กดปุ่ม Stop ดังแสดงในรูปที่ 8.7



รูปที่ 8.7 หน้าจอกรป้อนข้อมูลเพื่อหาค่าขีดจำกัดหดตัว

ขั้นตอนที่ 8 ให้คลิกปุ่ม Calculate เพื่อคำนวณค่าขีดจำกัดหดตัว ดังแสดงในรูปที่ 8.8 เสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม  เพื่อบันทึกข้อมูล

ขั้นตอนที่ 9 กรณีเลือกใช้แท็บ Database of Files เพื่อเปิดไฟล์ฐานข้อมูล ให้เลือกไดร์และไฟล์เดอร์ที่เก็บไฟล์ฐานข้อมูล โดยการคลิกเลือกที่หัวลูกศรชี้ลงในช่องไดร์ และดับเบิลคลิกเลือกไฟล์เดอร์ที่จัดเก็บไฟล์ฐานข้อมูล เมื่อต้องการเปิดไฟล์ไหนก็ให้เลือกคลิก ชื่อไฟล์นั้น แล้วคลิกปุ่ม Open ดังรูปที่ 8.9

ขั้นตอนที่ 10 กรณีเลือกใช้แท็บ Database of Files เพื่อลบไฟล์ฐานข้อมูล ให้เลือกไดร์และไฟล์เดอร์ที่เก็บไฟล์ฐานข้อมูล โดยการคลิกเลือกที่หัวลูกศรชี้ลงในช่องไดร์ และดับเบิลคลิกเลือกไฟล์เดอร์ที่จัดเก็บไฟล์ฐานข้อมูล เมื่อต้องการลบไฟล์ไหนก็ให้เลือกคลิก ชื่อไฟล์นั้น แล้วคลิกปุ่ม Delete ดังรูปที่ 8.10

Atterberg's Limit

**การทดสอบหาขีดจำกัดสถานะสภาพของดิน
Consistency Limit Test**

General Data

Project Name: GEO-TEST Date of Test: 29 มีนาคม 2547 Sample No.: 1
 Location: CV Building Tested by: Montree Boring No.: 1
 Soil Sample: Soft Clay Checked by: Chusak Depth (m): 2.00

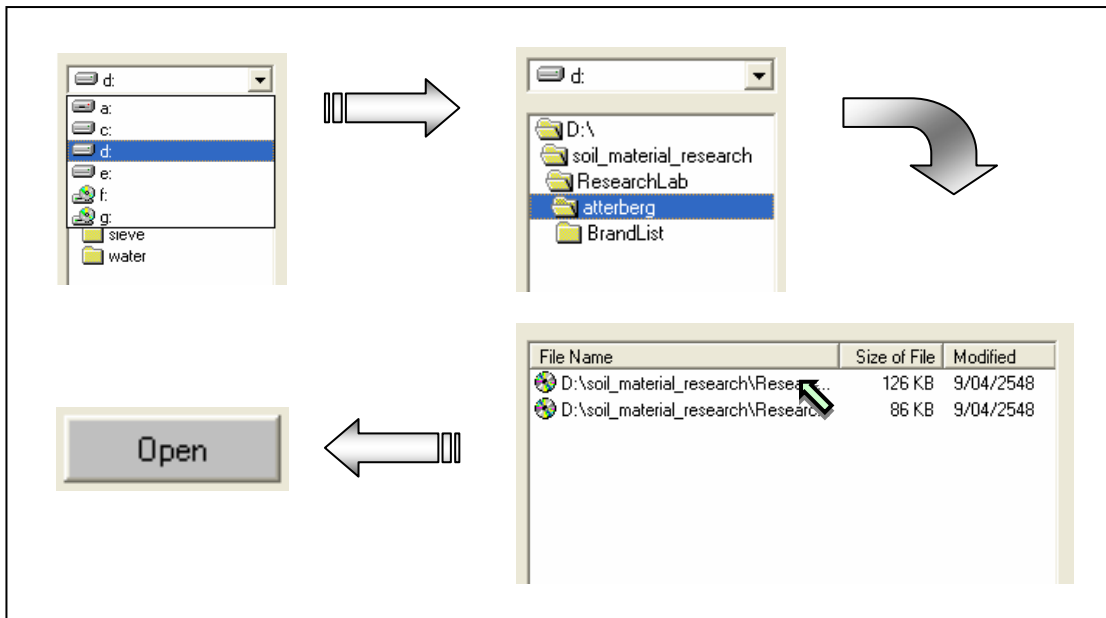
Liquid and Plastic Limit | Graph for Liquid Limit | Shrinkage Limit | Database of Files

Shrinkage Limit Determination

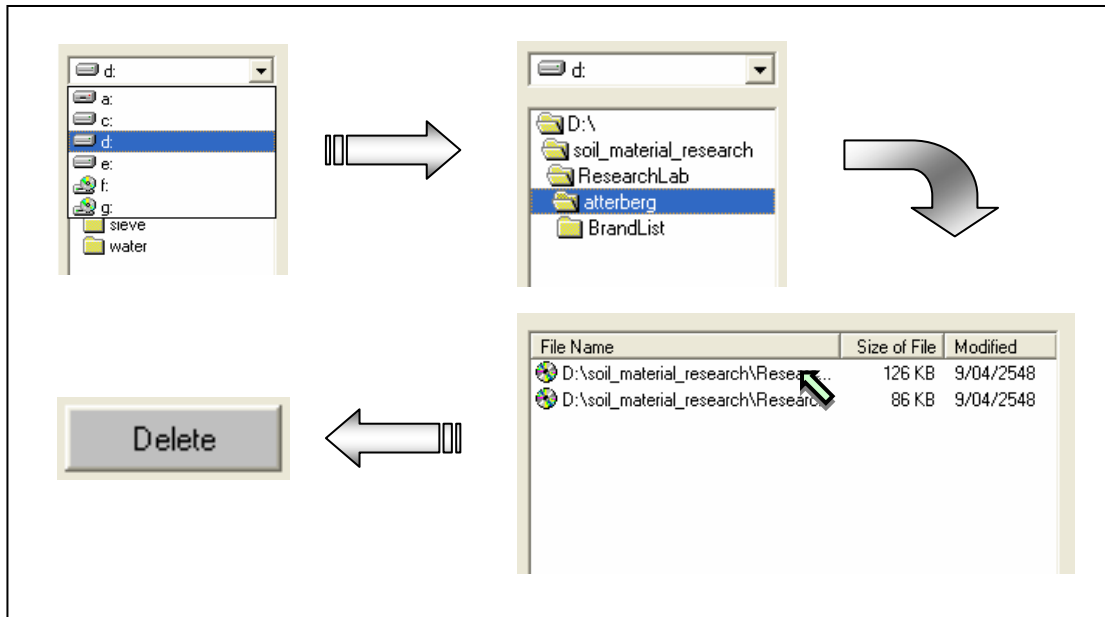
Trial no.	1	2	3	4	5
Dish no.	K2	K3			
Wt. of wet soil + dish, g	44.95	45.05			
Wt. of dish, g	22.20	22.34			
Wt. of dry soil + dish, g	37.95	38.24			
Wt. of mercury + dish, g	204.09	204.20			
Wt. of mercury + tray, g	292.30	295.50			
Wt. of tray, g	175.80	175.80			
Wt. of wet soil, g	22.75	22.71			
Wt. of dry soil, g	15.75	15.9			
Wt. of mercury, g	181.89	181.86			
Volume of mercury, cm ³	15.44	13.44			
Wt. of displaced mercury, g	116.5	119.7			
Final volume of soil, cm ³	8.61	8.85			
Shrinkage limit, %	16.04	16.41			
Average shrinkage limit, %	16.225				

Database File is D:\soil_material_research\ResearchLab\atterberg\ATTERBERG_Test.mdb 22 : 03 : 08

รูปที่ 8.8 หน้าจอแสดงผลการคำนวณค่าขีดจำกัดหดตัว



รูปที่ 8.9 การเลือกเปิดไฟล์ฐานข้อมูลที่มีอยู่แล้ว



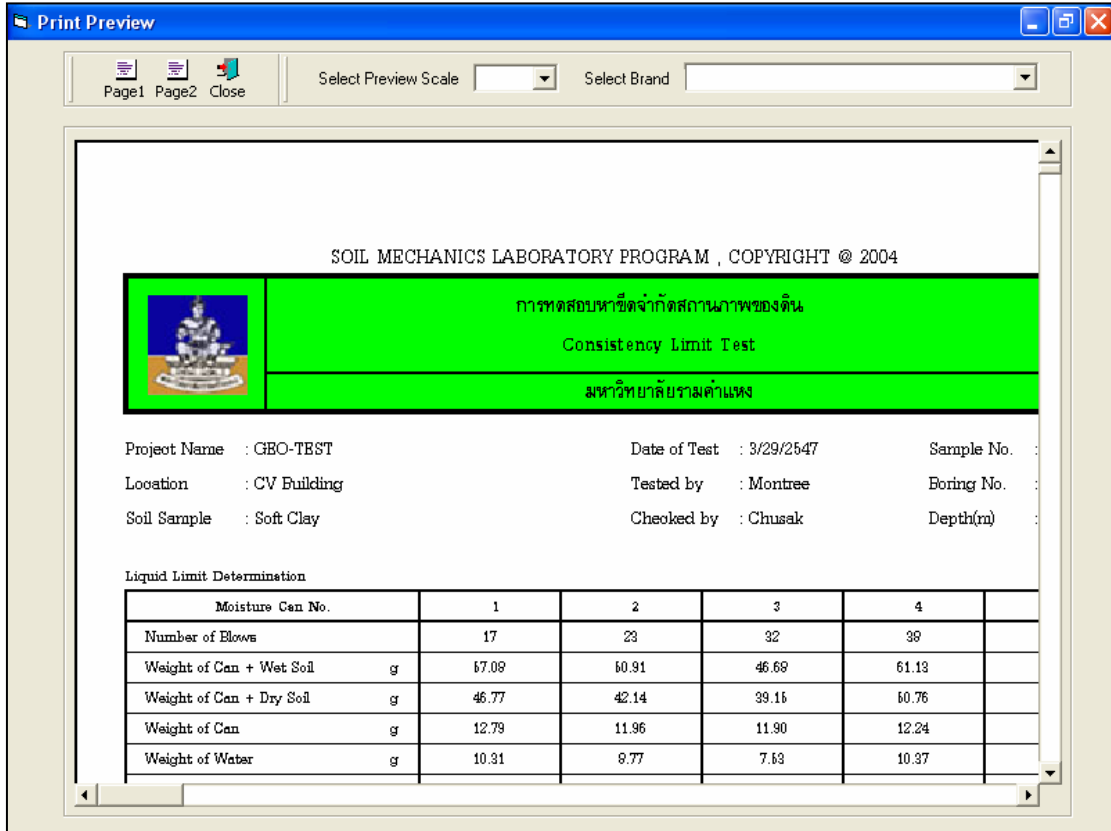
รูปที่ 8.10 การเลือกไฟล์ฐานข้อมูลที่มีอยู่แล้ว

ขั้นตอนที่ 11 เมื่อปรากฏกราฟแสดงการหาค่าขีดจำกัดเหลวแล้วแล้ว สามารถที่จะดูตัวอย่างก่อนพิมพ์ได้ โดยการคลิกปุ่ม Print Preview ก็จะได้แสดงรายงานผลการทดสอบ ดังแสดงในรูปที่ 8.11 ซึ่งมีส่วนประกอบดังนี้

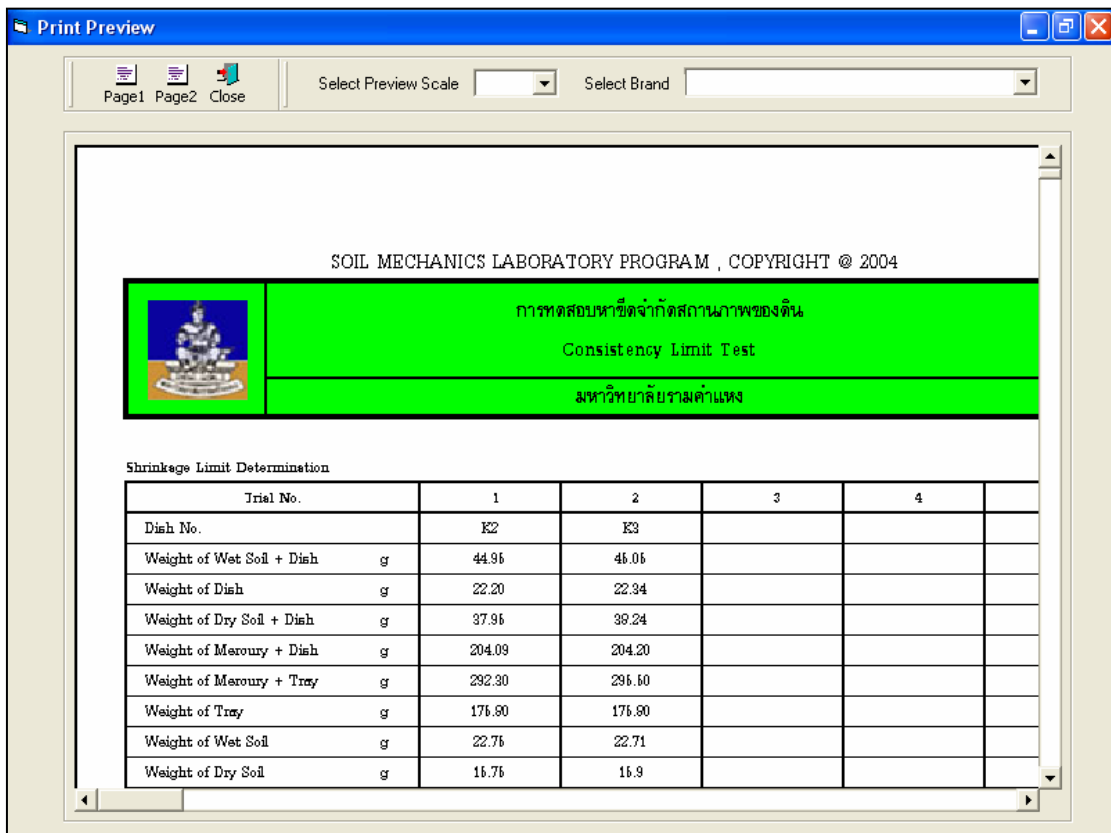
- | | | |
|------------------------|-----|----------------------------------|
| - Page 1 | คือ | ตัวอย่างการพิมพ์ หน้าที่ 1 |
| - Page 2 | คือ | ตัวอย่างการพิมพ์ หน้าที่ 2 |
| - Close | คือ | ปิดหน้าจอแสดงตัวอย่างการพิมพ์ |
| - Select Preview Scale | คือ | ส่วนการเลือกสเกลตัวอย่างการพิมพ์ |
| - Select Brand | คือ | ส่วนการเลือกใส่ตราสถาบัน |

เมื่อต้องการดูตัวอย่างการพิมพ์หน้าที่ 2 ก็ให้คลิกปุ่ม Page 2 ซึ่งเป็นผลการหาค่าขีดจำกัดเหลวของดิน ดังแสดงในรูปที่ 8.12 ถ้าหากต้องการเปลี่ยนสเกลของตัวอย่างการพิมพ์ ก็ให้เลือกขนาดของสเกลในช่อง Select Preview Scale ประกอบด้วย 10% 25% 50% และ 75% ดังแสดงในรูปที่ 8.13 และสามารถเลือกตราสถาบันได้ โดยการคลิกเลือกตราสถาบันที่ต้องการในช่อง Select Brand ดังแสดงในรูปที่ 8.14 ถ้าหากต้องการออกจากหน้าจอตัวอย่างการพิมพ์ ให้คลิกปุ่ม Close ในกรณีที่ไมต้องการดูตัวอย่างการพิมพ์ ก็สามารถข้ามไปขั้นตอนที่ 12 ได้เลย

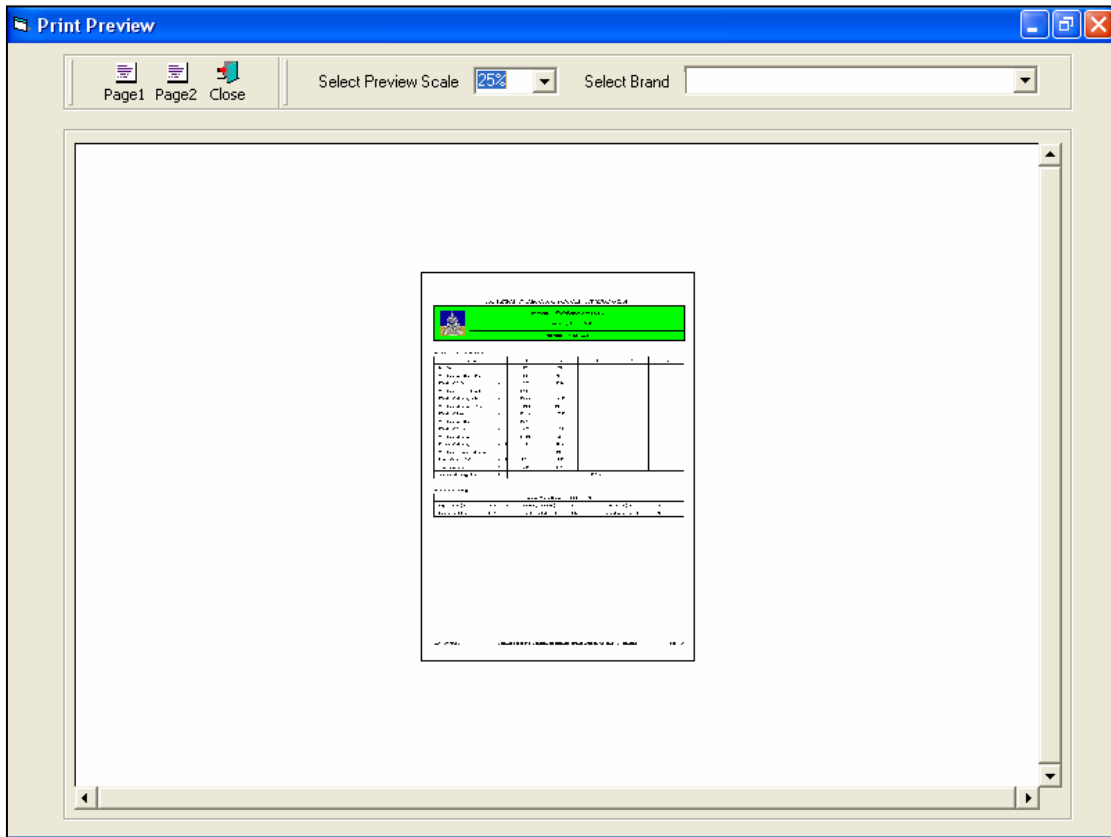
ขั้นตอนที่ 12 เมื่อต้องการดูผลการทดสอบผ่านทางเครื่องพิมพ์ ก็ให้คลิกปุ่ม Print ก็สามารถแสดงผลการทดสอบตามตัวอย่างการพิมพ์ในขั้นตอนที่ 11



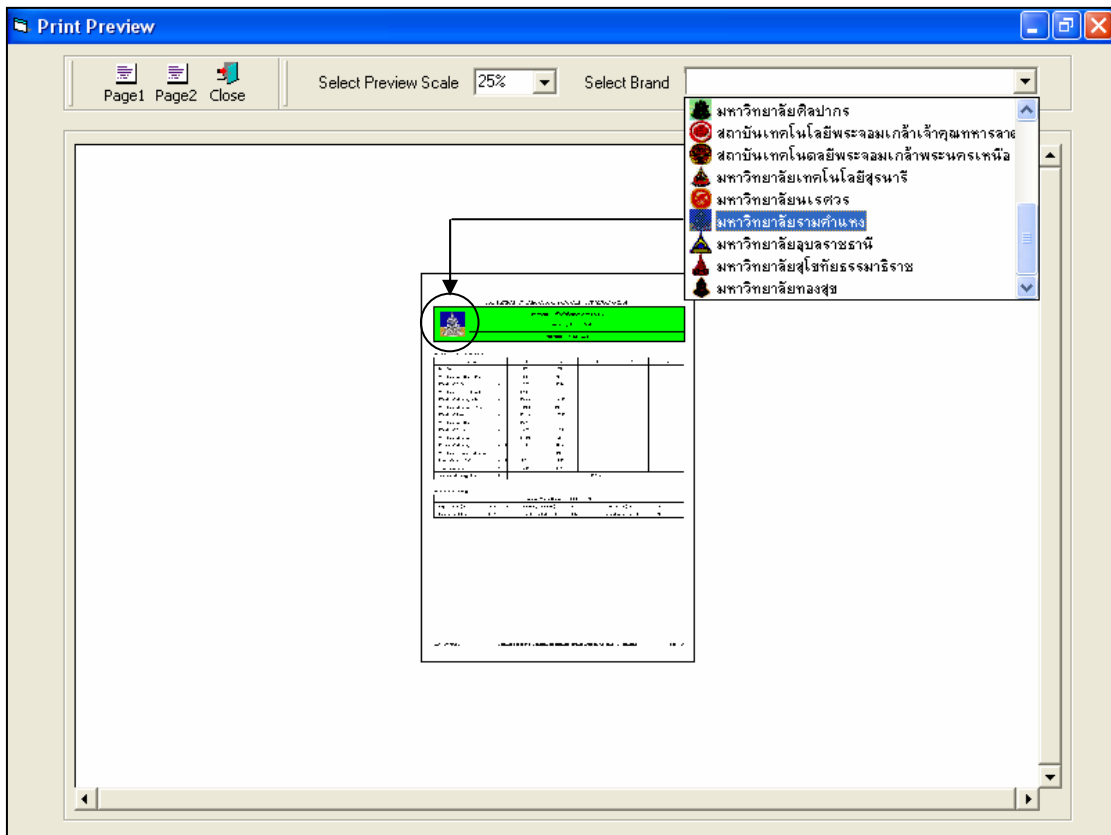
รูปที่ 8.11 หน้าจอแสดงตัวอย่างการพิมพ์หน้าที่ 1



รูปที่ 8.12 หน้าจอแสดงตัวอย่างการพิมพ์หน้าที่ 2



รูปที่ 8.13 หน้าจอแสดงตัวอย่างการพิมพ์ที่สเกล 25%



รูปที่ 8.14 หน้าจอแสดงตัวอย่างการพิมพ์ที่เลือกตรามหาวิทยาลัยรามคำแหง

โปรแกรมทดสอบหาความซึมผ่านของน้ำในดิน (Permeability of Soil)

เป็นโปรแกรมย่อยที่อยู่ในหมวดการทดลองทางปฐพีกลศาสตร์ ใช้สำหรับคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความซึมได้ของน้ำในมวลดิน โดยสามารถเลือกใช้งานได้จากโปรแกรมหลัก ดังที่ได้กล่าวไว้แล้ว เมื่อเริ่มต้นเข้าสู่โปรแกรมจะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 9.1

รูปที่ 9.1 หน้าจอภาพโปรแกรมเริ่มต้นการใช้งาน

ประกอบด้วยส่วนหลักๆ ดังนี้

ข้อมูลหลักซึ่งเก็บไว้ในฐานข้อมูลที่ป้อนในโปรแกรมหลัก

ข้อมูลที่ต้องป้อนซึ่งได้จากการทดสอบและการคำนวณ

ข้อมูลแสดงชื่อฐานข้อมูลที่ใช้งาน เวลา และแถบปุ่มเครื่องมือ (Tool Bar)

ข้อมูลหลักซึ่งเก็บไว้ในฐานข้อมูลที่ป้อนในโปรแกรมหลัก (General Data)

เป็นข้อมูลที่ป้อนในโปรแกรมหลัก สามารถที่จะทำการแก้ไขได้ตามความต้องการ แล้วกดปุ่มบันทึก โปรแกรมก็จะบันทึกข้อมูลใหม่ให้ ประกอบด้วย

Project Name	คือ	ชื่อโครงการ
Location	คือ	สถานที่ตั้งของโครงการ
Soil Sample	คือ	ลักษณะตัวอย่างดิน
Date of Test	คือ	วันที่ทำการทดสอบ
Test by	คือ	ชื่อผู้ทดสอบ
Check by	คือ	ชื่อผู้ตรวจสอบ
Sample No.	คือ	หมายเลขตัวอย่าง
Boring No.	คือ	หมายเลขหลุมเจาะ
Depth	คือ	ความลึกที่เก็บตัวอย่างดิน

ข้อมูลที่ต้องป้อนซึ่งได้จากการทดสอบและการคำนวณ

1. แท็บ Soil Sample Data

1.1 ข้อมูลตัวอย่างดินในกระบอกแก้วทดสอบ

Diameter	คือ	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของตัวอย่างดิน
Height	คือ	ความสูงของตัวอย่างดิน
Area	คือ	พื้นที่หน้าตัดของตัวอย่างดิน
Volume	คือ	ปริมาตรของตัวอย่างดิน

1.2 ข้อมูลคำนวณความหนาแน่นเปียก

Initial Mass of Soil + Pan	คือ	น้ำหนักดินเริ่มต้นรวมกับภาชนะ
Final Mass of Soil + Pan	คือ	น้ำหนักดินสุดท้ายรวมกับภาชนะ
Mass of Soil in Cell	คือ	น้ำหนักดินในกระบอกแก้วทดสอบ
Wet Density	คือ	ความหนาแน่นเปียกของตัวอย่างดิน

1.3 ข้อมูลคำนวณความหนาแน่นแห้ง

Water Content	คือ	ปริมาณความชื้นของตัวอย่างดิน
Dry Density	คือ	ความหนาแน่นแห้งของตัวอย่างดิน

1.4 ข้อมูลคำนวณอัตราส่วนช่องว่าง

Specific Gravity	คือ	ความถ่วงจำเพาะของตัวอย่างดิน
Void Ratio	คือ	อัตราส่วนช่องว่างของตัวอย่างดิน

2. แทป Data Monitor of Constant Head

No.	คือ	ครั้งที่ทดสอบ
Sample Length	คือ	ความยาวของตัวอย่างดินในกระบอกแก้ว
Temp.	คือ	อุณหภูมิในการทดสอบ
Head	คือ	ความต่างระดับของน้ำเข้าและออก
Discharge	คือ	ปริมาตรของน้ำจากการทดสอบ
Time	คือ	ระยะเวลาที่น้ำไหลผ่านดิน
Kt	คือ	ค่าสัมประสิทธิ์ความซึมได้ของน้ำที่อุณหภูมิ ทดสอบ
ut/u20	คือ	อัตราส่วนความหนืดของน้ำที่อุณหภูมิ ทดสอบต่อที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส
K20	คือ	ค่าสัมประสิทธิ์ความซึมได้ของน้ำที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส
Average Coefficient of Permeability for a Test Temperature of Water		
at T Degree Celsius	คือ	ค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์ความซึมได้ของน้ำที่ อุณหภูมิตดสอบเฉลี่ย
Average Coefficient of Permeability for a Test Temperature of Water		
at 20 Degree Celsius	คือ	ค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์ความซึมได้ของน้ำที่ อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส

3. แทป Data Monitor of Constant Head

No.	คือ	ครั้งที่ทดสอบ
Sample Length	คือ	ความยาวของตัวอย่างดินในกระบอกแก้ว
Temp.	คือ	อุณหภูมิในการทดสอบ
Head		
- ho	คือ	ระดับน้ำใน Burette ขณะเริ่มทดสอบ
- h1	คือ	ระดับน้ำใน Burette หลังจากทดสอบเสร็จ
Time	คือ	ระยะเวลาที่น้ำไหลผ่านดิน
Kt	คือ	ค่าสัมประสิทธิ์ความซึมได้ของน้ำที่อุณหภูมิ ทดสอบ
ut/u20	คือ	ค่าสัมประสิทธิ์ความซึมได้ของน้ำที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส
K20	คือ	ค่าสัมประสิทธิ์ความซึมได้ของน้ำที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส
Inside Diameter of the Burette	คือ	เส้นผ่าศูนย์กลางภายในของ Burette

Inside Cross Section Area of the
Burette

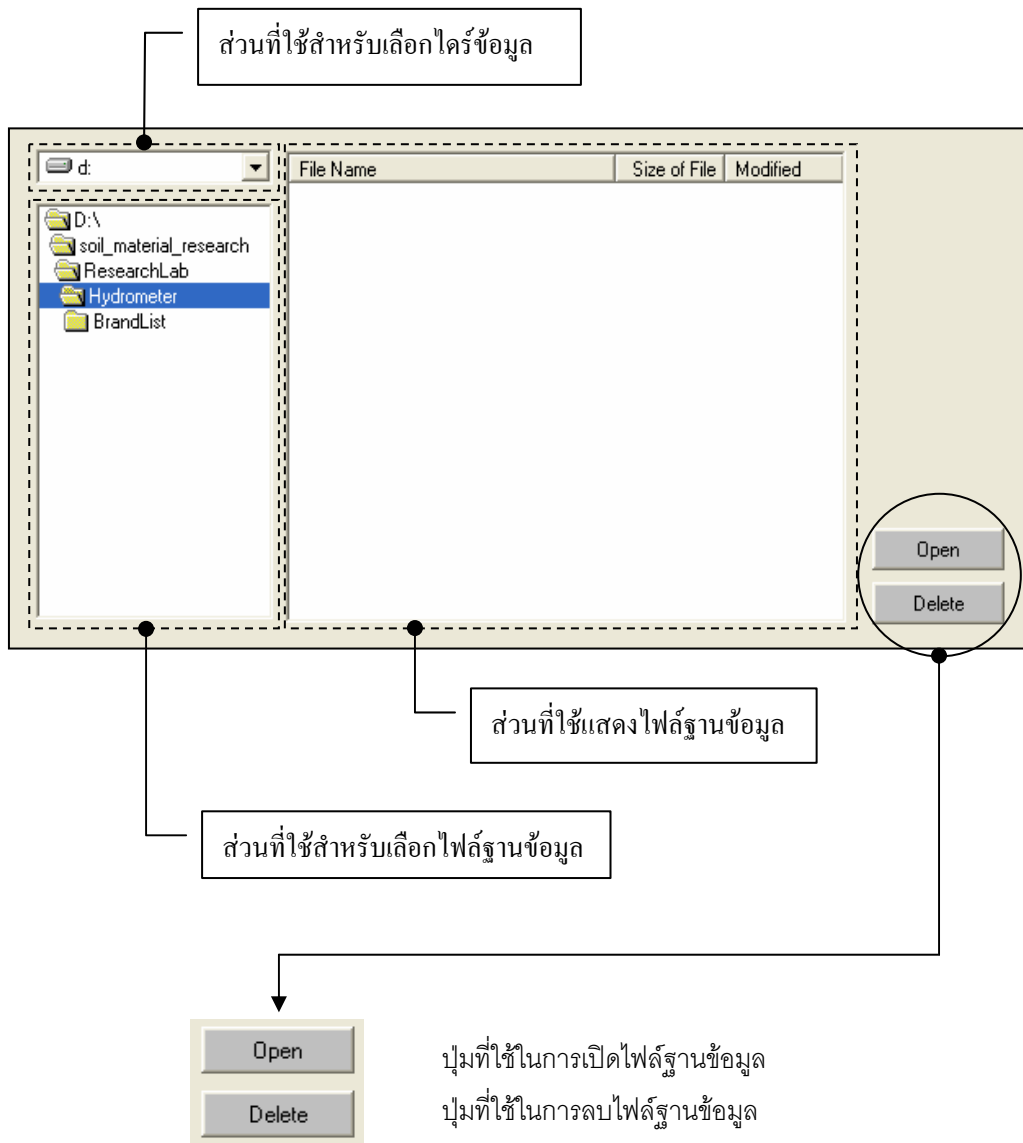
คือ พื้นที่หน้าตัดภายในของ Burette

4. ส่วนประกอบสำหรับการใช้งานประมวลผลการทดสอบ

Input Data (Constant Head)	คือ	ปุ่มสำหรับการป้อนข้อมูลในตารางการทดสอบแบบความดันคงที่
Stop (Constant Head)	คือ	ปุ่มสำหรับให้หยุดป้อนข้อมูลในตารางการทดสอบแบบความดันคงที่
Input Data (Falling Head)	คือ	ปุ่มสำหรับการป้อนข้อมูลในตารางการทดสอบแบบความดันเปลี่ยน
Stop (Falling Head)	คือ	ปุ่มสำหรับให้หยุดป้อนข้อมูลในตารางการทดสอบแบบความดันเปลี่ยน
Calculate	คือ	ปุ่มสำหรับคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความซึมได้ของน้ำในมวลดิน
Print Preview	คือ	ปุ่มสำหรับแสดงตัวอย่างก่อนพิมพ์รายงานสรุปผลการทดสอบ
Print Report	คือ	ปุ่มสำหรับพิมพ์รายงานสรุปผลการทดสอบ

5. แอป Database File

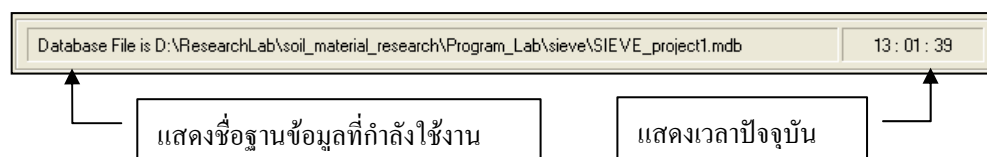
ส่วนของการจัดการไฟล์ฐานข้อมูลใช้สำหรับเลือกเปิดและลบไฟล์ฐานข้อมูล ประกอบด้วย



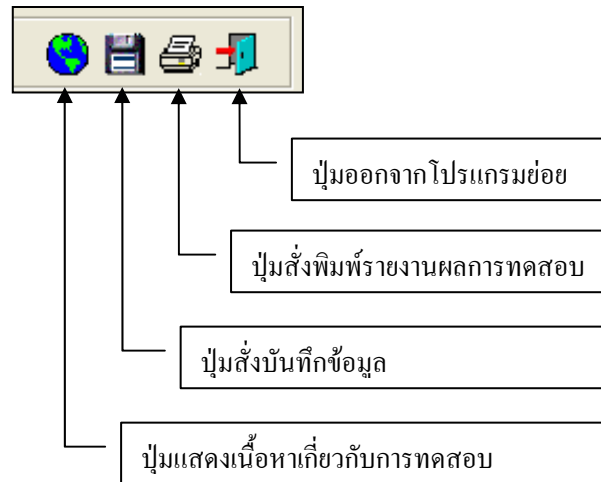
ข้อมูลแสดงชื่อฐานข้อมูลที่ใช้งาน เวลา และแถบปุ่มเครื่องมือ (Tool Bar)

เป็นส่วนแสดงรายละเอียดข้อมูลที่กำลังใช้งาน และส่วนการจัดเก็บข้อมูล ซึ่งแบ่งออกเป็นส่วนย่อยๆ ได้ดังนี้

1. ส่วนแสดงชื่อฐานข้อมูลที่กำลังใช้งานและเวลา



2. ส่วนแถบปุ่มเครื่องมือ(Tool Bar)



ตัวอย่างการใช้งานโปรแกรม

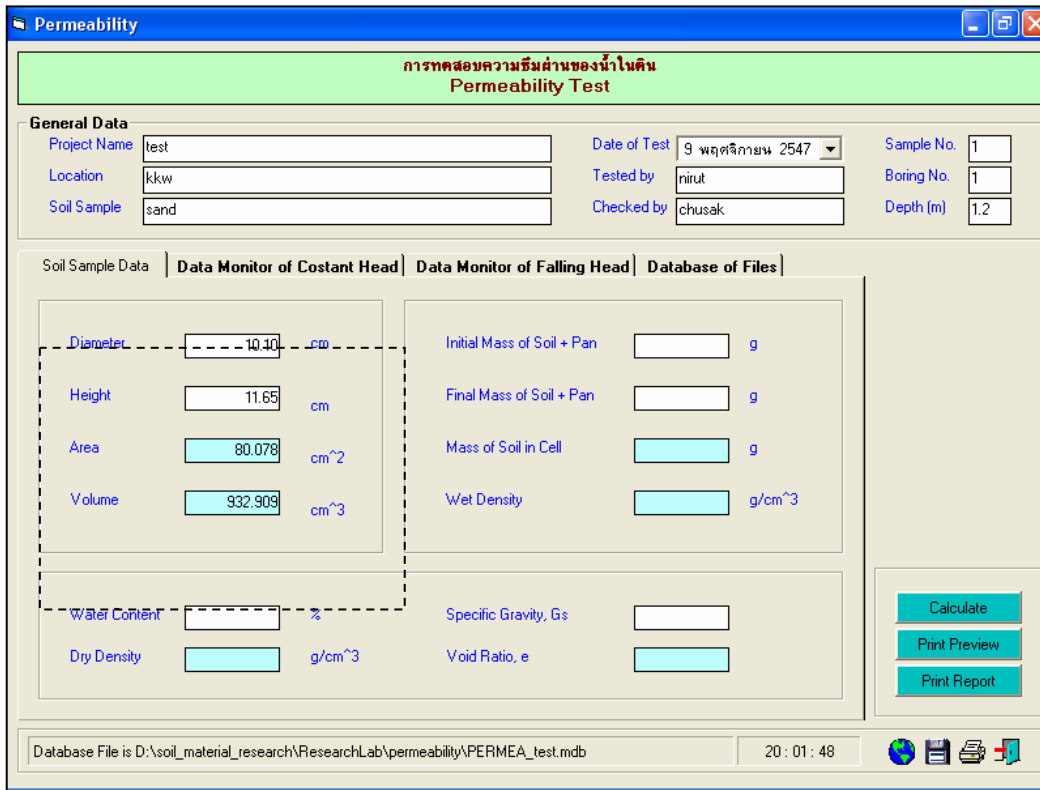
ขั้นตอนที่ 1 เมื่อเลือกโปรแกรมทดสอบหาค่าสัมประสิทธิ์ความซึมได้ของน้ำในมวลดินจากโปรแกรมหลัก จะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 9.1 โดยโปรแกรมจะแสดงข้อมูลพื้นฐานที่บันทึกไว้แล้วในโปรแกรมหลัก ดังแสดงในส่วนที่ 1 พร้อมทั้งแสดงตำแหน่งของไฟล์และชื่อฐานข้อมูล ดังแสดงในส่วนที่ 3

ขั้นตอนที่ 2 ป้อนข้อมูลเพื่อหาปริมาตรของตัวอย่างดิน โดยคลิกในช่องข้อมูลเมื่อป้อนเสร็จแล้วให้กดปุ่ม Enter โปรแกรมจะคำนวณปริมาตรของตัวอย่างดินให้ ดังแสดงในรูปที่ 9.2

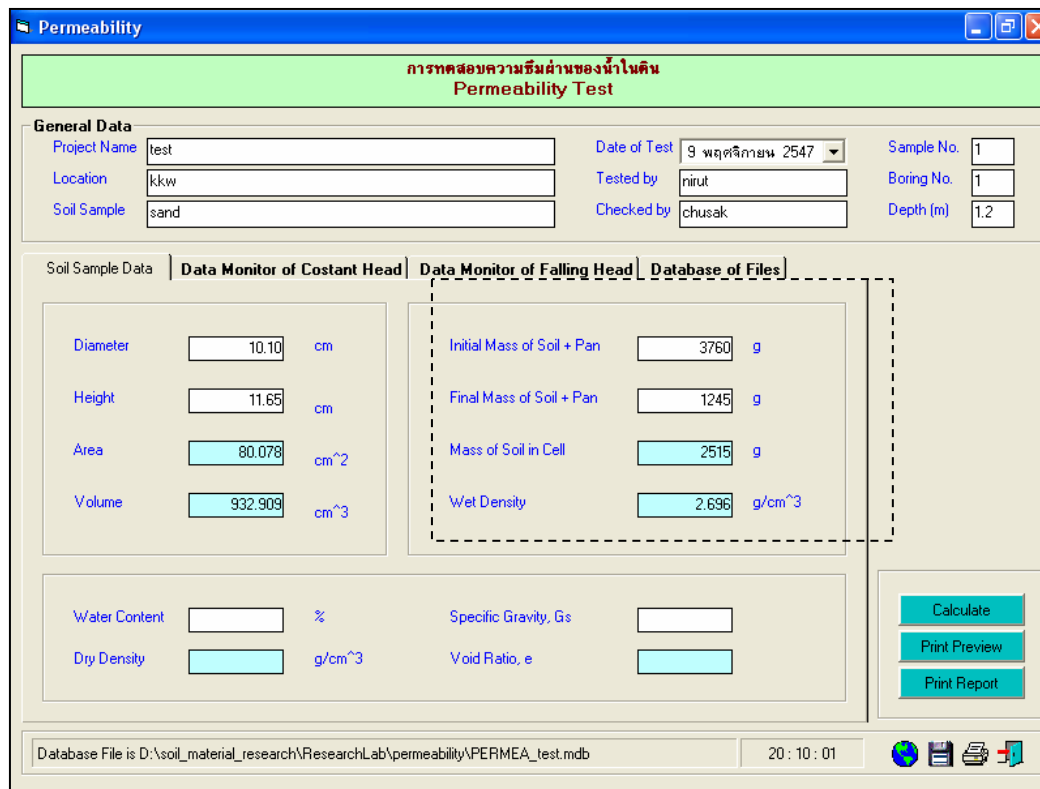
ขั้นตอนที่ 3 ถ้าต้องการหาความหนาแน่นเปียกให้ป้อนข้อมูลในส่วนของการหาความหนาแน่นเปียก โดยคลิกในช่องข้อมูลเมื่อป้อนเสร็จแล้วให้กดปุ่ม Enter โปรแกรมจะคำนวณปริมาตรของตัวอย่างดินให้ ดังแสดงในรูปที่ 9.3

ขั้นตอนที่ 4 ถ้าต้องการหาความหนาแน่นแห้งให้ป้อนข้อมูลในส่วนของการหาความหนาแน่นแห้ง โดยคลิกในช่องข้อมูลเมื่อป้อนเสร็จแล้วให้กดปุ่ม Enter โปรแกรมจะคำนวณปริมาตรของตัวอย่างดินให้ ดังแสดงในรูปที่ 9.4

ขั้นตอนที่ 5 ถ้าต้องการหาอัตราส่วนช่องว่างของตัวอย่างดิน ให้ป้อนข้อมูลในส่วนของการหาอัตราส่วนช่องว่าง โดยคลิกในช่องข้อมูลเมื่อป้อนเสร็จแล้วให้กดปุ่ม Enter โปรแกรมจะคำนวณปริมาตรของตัวอย่างดินให้ ดังแสดงในรูปที่ 9.5



รูปที่ 9.2 หน้าจอการหาปริมาตรของตัวอย่างดิน



รูปที่ 9.3 หน้าจอการหาความหนาแน่นเปียกของตัวอย่างดิน

Permeability

**การทดสอบความซึมผ่านของน้ำในดิน
Permeability Test**

General Data

Project Name	test	Date of Test	9 พฤศจิกายน 2547	Sample No.	1
Location	kkw	Tested by	nirut	Boring No.	1
Soil Sample	sand	Checked by	chusak	Depth (m)	1.2

Soil Sample Data | **Data Monitor of Costant Head** | Data Monitor of Falling Head | Database of Files

Diameter	10.10	cm	Initial Mass of Soil + Pan	3760	g
Height	11.65	cm	Final Mass of Soil + Pan	1245	g
Area	80.078	cm ²	Mass of Soil in Cell	2515	g
Volume	932.909	cm ³	Wet Density	2.696	g/cm ³

Water Content	30	%	Specific Gravity, Gs	
Dry Density	2.074	g/cm ³	Void Ratio, e	

Calculate
Print Preview
Print Report

Database File is D:\soil_material_research\ResearchLab\permeability\PERMEA_test.mdb 20:12:29

รูปที่ 9.4 หน้าจอการหาความหนาแน่นแห้งของตัวอย่างดิน

Permeability

**การทดสอบความซึมผ่านของน้ำในดิน
Permeability Test**

General Data

Project Name	test	Date of Test	9 พฤศจิกายน 2547	Sample No.	1
Location	kkw	Tested by	nirut	Boring No.	1
Soil Sample	sand	Checked by	chusak	Depth (m)	1.2

Soil Sample Data | **Data Monitor of Costant Head** | Data Monitor of Falling Head | Database of Files

Diameter	10.10	cm	Initial Mass of Soil + Pan	3760	g
Height	11.65	cm	Final Mass of Soil + Pan	1245	g
Area	80.078	cm ²	Mass of Soil in Cell	2515	g
Volume	932.909	cm ³	Wet Density	2.696	g/cm ³

Water Content	30	%	Specific Gravity, Gs	2.67
Dry Density	2.074	g/cm ³	Void Ratio, e	0.287

Calculate
Print Preview
Print Report

Database File is D:\soil_material_research\ResearchLab\permeability\PERMEA_test.mdb 20:14:00

รูปที่ 9.5 หน้าจอการหาอัตราส่วนช่องว่างของตัวอย่างดิน

ขั้นตอนที่ 6 ให้คลิกปุ่ม Input Data เพื่อป้อนข้อมูลในตาราง Data Monitor of Constant Head โดยจะปรากฏช่องเพื่อให้ป้อนข้อมูล เมื่อป้อนข้อมูลเสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม Enter เพื่อให้ตารางรับข้อมูล แล้วใช้ปุ่มหัวลูกศรที่แป้นพิมพ์เป็นตัวเลื่อนเพื่อป้อนค่าในช่องอื่นๆต่อไป และเมื่อป้อนข้อมูลเสร็จสิ้น ให้กดปุ่ม Stop ดังแสดงในรูปที่ 9.6

Permeability

การทดสอบความซึมผ่านของน้ำในดิน
Permeability Test

General Data

Project Name: test Date of Test: 11 กันยายน 2547 Sample No.: 1
 Location: kkw Tested by: ninut Boring No.: 1
 Soil Sample: sand Checked by: chusak Depth (m): 1.2

Soil Sample Data Data Monitor of Costant Head Data Monitor of Falling Head Database of Files


Constant Head

No.	Sample Length (cm)	Temp. (celcius)	Head (cm)	Discharged (cc)	Time (sec)	Kt (cm/sec)	ut/u20	K20 (cm/sec)
1	20	30.5	12	121	68			
2	20	30.5	12	145	76			
3	20	30.5	12	136	75			
4	20	30.5	12	128	70			
5								
6								
7								
8								
9								
10								


Average Coefficient of Permeability for a Test Temperature of Water at T Degree Celcius, Kt is cm/sec
 Average Coefficient of Permeability for a Test Temperature of Water at 20 Degree Celcius, K20 is cm/sec

Database File is D:\soil_material_research\ResearchLab\permeability\PERMEA_test.mdb 20:36:42

รูปที่ 9.6 หน้าจอการป้อนข้อมูลเพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์ความซึมได้แบบความดันคงที่

ขั้นตอนที่ 7 ให้คลิกปุ่ม Calculate เพื่อคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความซึมได้แบบความดันคงที่ ดังแสดงในรูปที่ 9.7 เสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม  เพื่อบันทึกข้อมูล

ขั้นตอนที่ 8 ให้คลิกปุ่ม Input Data เพื่อป้อนข้อมูลในตาราง Data Monitor of Falling Head โดยจะปรากฏช่องเพื่อให้ป้อนข้อมูล เมื่อป้อนข้อมูลเสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม Enter เพื่อให้ตารางรับข้อมูล แล้วใช้ปุ่มหัวลูกศรที่แป้นพิมพ์เป็นตัวเลื่อนเพื่อป้อนค่าในช่องอื่นๆต่อไป และเมื่อป้อนข้อมูลเสร็จสิ้น ให้กดปุ่ม Stop ดังแสดงในรูปที่ 9.8

ขั้นตอนที่ 9 ให้คลิกปุ่ม Calculate เพื่อคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความซึมได้แบบความดันเปลี่ยนแปลง ดังแสดงในรูปที่ 9.9 เสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม  เพื่อบันทึกข้อมูล

การทดสอบความซึมผ่านของน้ำในดิน
Permeability Test

General Data

Project Name: test Date of Test: 9 พฤศจิกายน 2547 Sample No.: 1
 Location: kkw Tested by: ninut Boring No.: 1
 Soil Sample: sand Checked by: chusak Depth (m): 1.2

Soil Sample Data Data Monitor of Costant Head Data Monitor of Falling Head Database of Files

Constant Head

No.	Sample Length (cm)	Temp. (celcius)	Head (cm)	Discharged (cc)	Time (sec)	Kt (cm/sec)	ut/u20	K20 (cm/sec)
1	20	30.5	12	121	68	0.03703	0.7876	0.02916
2	20	30.5	12	145	76	0.03971	0.7876	0.03128
3	20	30.5	12	136	75	0.03774	0.7876	0.02972
4	20	30.5	12	128	70	0.03806	0.7876	0.02998
5								
6								
7								
8								
9								
10								

Average Coefficient of Permeability for a Test Temperature of Water at T Degree Celcius, Kt is 0.03814 cm/sec
 Average Coefficient of Permeability for a Test Temperature of Water at 20 Degree Celcius, K20 is 0.03004 cm/sec

Database File is D:\soil_material_research\ResearchLab\permeability\PERMEA_test.mdb 20 : 44 : 04

รูปที่ 9.7 หน้าจอผลลัพธ์ค่าสัมประสิทธิ์ความซึมได้แบบความดันคงที่

การทดสอบความซึมผ่านของน้ำในดิน
Permeability Test

General Data

Project Name: test Date of Test: 9 พฤศจิกายน 2547 Sample No.: 1
 Location: kkw Tested by: ninut Boring No.: 1
 Soil Sample: sand Checked by: chusak Depth (m): 1.2

Soil Sample Data Data Monitor of Costant Head Data Monitor of Falling Head Database of Files

Falling Head

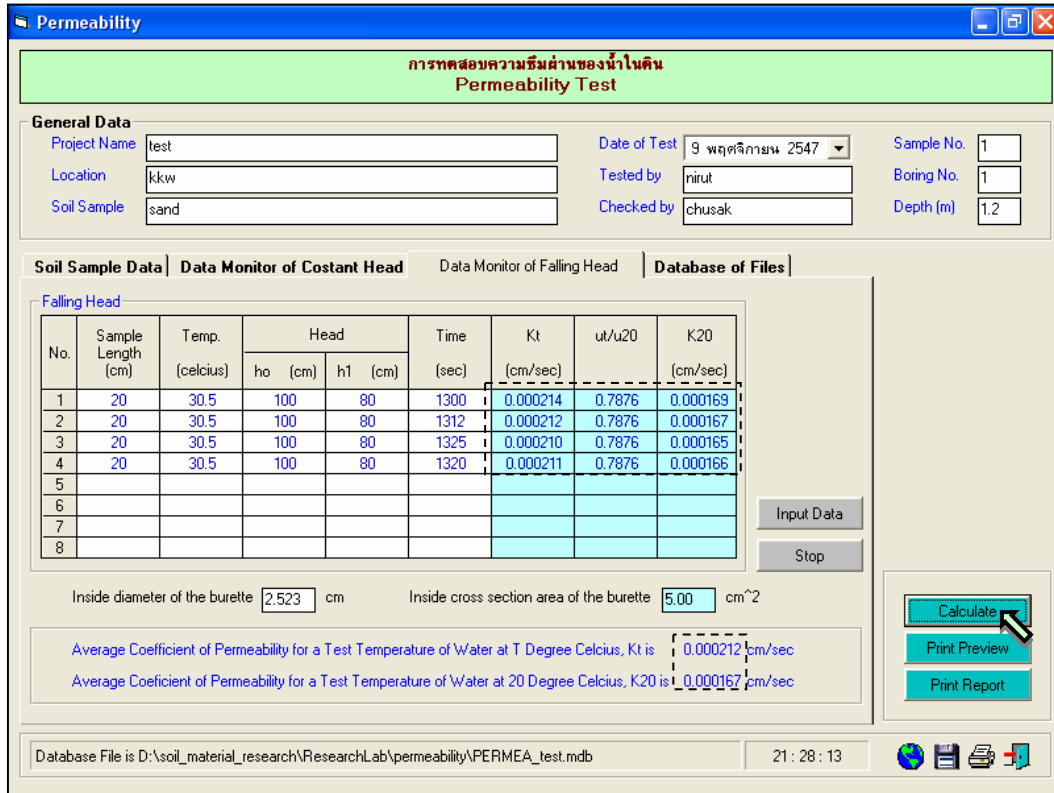
No.	Sample Length (cm)	Temp. (celcius)	Head		Time (sec)	Kt (cm/sec)	ut/u20	K20 (cm/sec)
			ho (cm)	h1 (cm)				
1	20	30.5	100	80	1300			
2	20	30.5	100	80	1312			
3	20	30.5	100	80	1325			
4	20	30.5	100	80	1320			
5								
6								
7								
8								

Inside diameter of the burette cm Inside cross section area of the burette 0.00 cm

Average Coefficient of Permeability for a Test Temperature of Water at T Degree Celcius, Kt is 0.00000 cm/sec
 Average Coefficient of Permeability for a Test Temperature of Water at 20 Degree Celcius, K20 is 0.03004 cm/sec

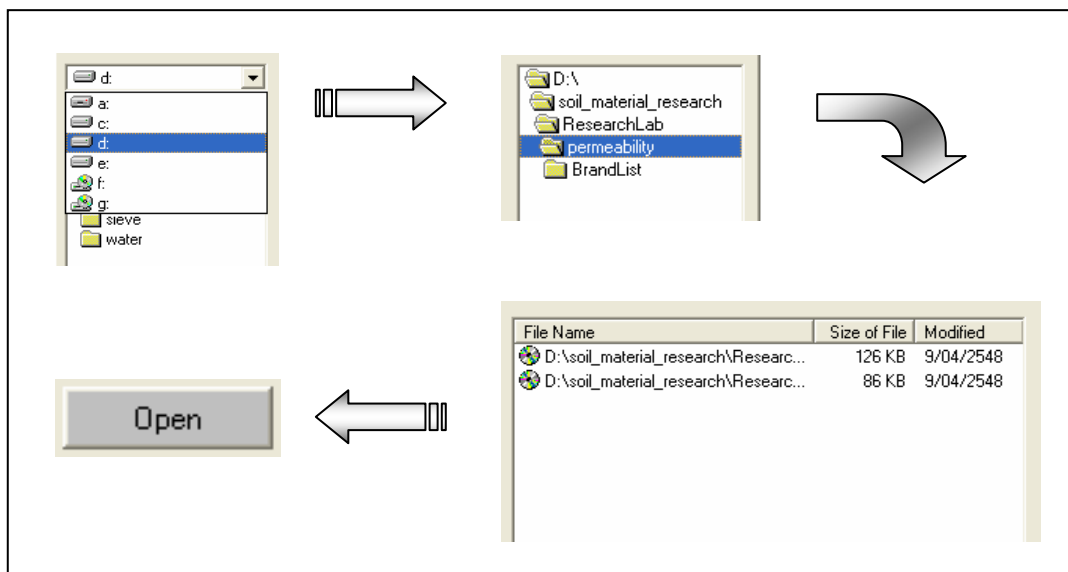
Database File is D:\soil_material_research\ResearchLab\permeability\PERMEA_test.mdb 20 : 49 : 23

รูปที่ 9.8 หน้าจอการป้อนข้อมูลเพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์ความซึมได้แบบความดันเปลี่ยนแปลง



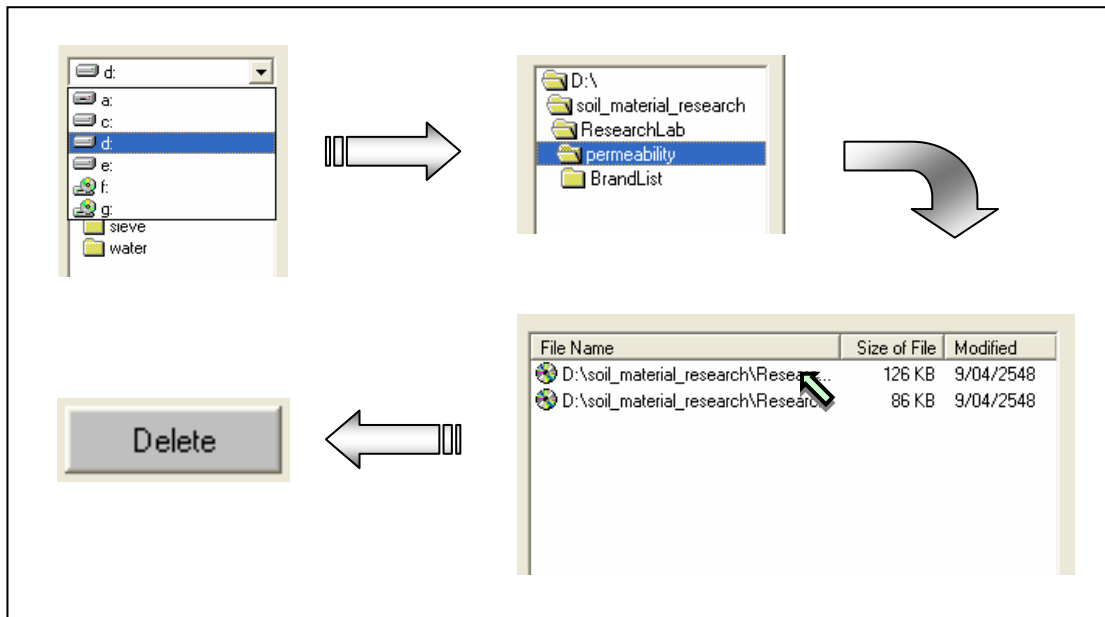
รูปที่ 9.9 หน้าจอผลลัพธ์ค่าสัมประสิทธิ์ความซึมได้แบบความดันเปลี่ยนแปลง

ขั้นตอนที่ 5 กรณีเลือกใช้แท็บ Database of Files เพื่อเปิดไฟล์ฐานข้อมูล ให้เลือกไดร์และไฟล์เดออร์ที่เก็บไฟล์ฐานข้อมูล โดยการคลิกเลือกที่หัวลูกศรชี้ลงในช่องไดร์ และดับเบิลคลิกเลือกไฟล์เดออร์ที่จัดเก็บไฟล์ฐานข้อมูล เมื่อต้องการเปิดไฟล์ไหนก็ให้เลือกคลิก ชื่อไฟล์นั้น แล้วคลิกปุ่ม Open ดังรูปที่ 9.10



รูปที่ 9.10 การเลือกเปิดไฟล์ฐานข้อมูลที่มีอยู่แล้ว

ขั้นตอนที่ 6 กรณีเลือกใช้แท็บ Database of Files เพื่อลบไฟล์ฐานข้อมูล ให้เลือกไดร์และไฟล์เดอที่เก็บไฟล์ฐานข้อมูล โดยการคลิกเลือกที่หัวลูกศรชี้ลงในช่องไดร์ และดับเบิลคลิกเลือกไฟล์เดอที่จัดเก็บไฟล์ฐานข้อมูล เมื่อต้องการลบไฟล์ไหนก็ให้เลือกคลิก ชื่อไฟล์นั้น แล้วคลิกปุ่ม Delete ดังรูปที่ 9.11



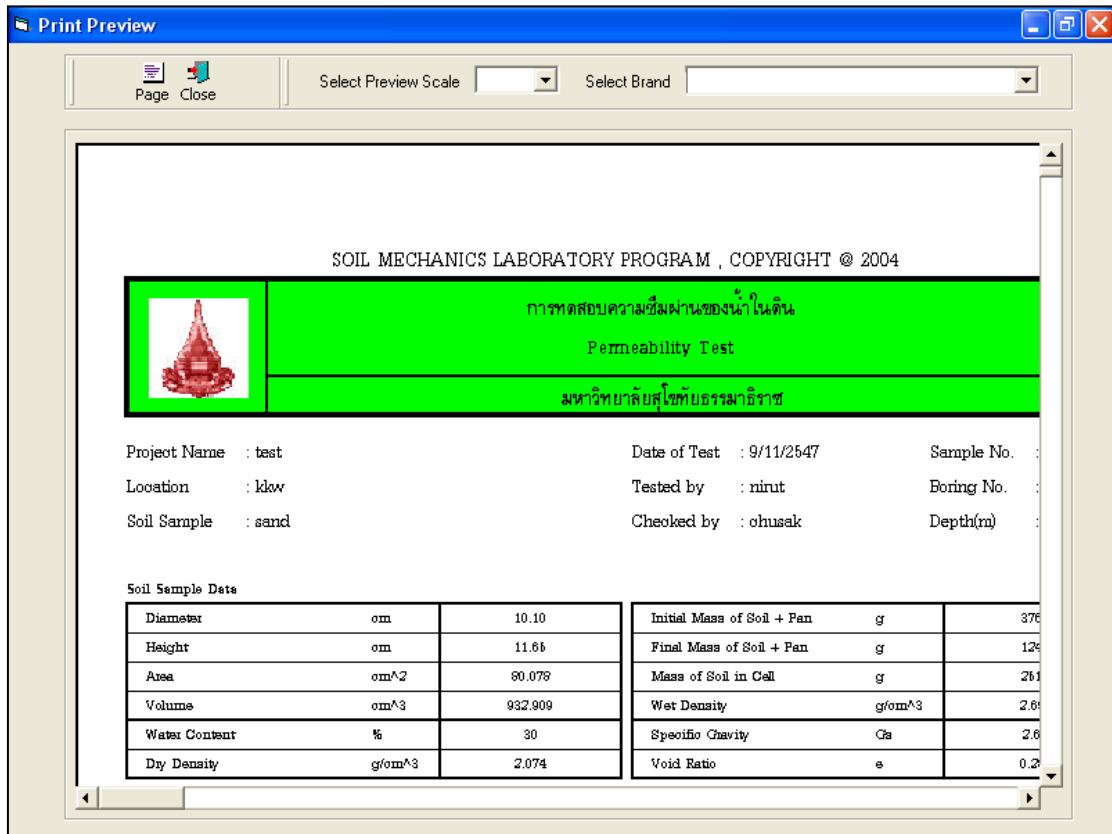
รูปที่ 9.11 การเลือกลบไฟล์ฐานข้อมูลที่มีอยู่แล้ว

ขั้นตอนที่ 7 เมื่อปรากฏกราฟแสดงการหาค่าขีดจำกัดเหลวแล้วแล้ว สามารถที่จะดูตัวอย่างก่อนพิมพ์ได้ โดยการคลิกปุ่ม Print Preview ก็จะได้แสดงรายงานผลการทดสอบ ดังแสดงในรูปที่ 9.12 ซึ่งมีส่วนประกอบดังนี้

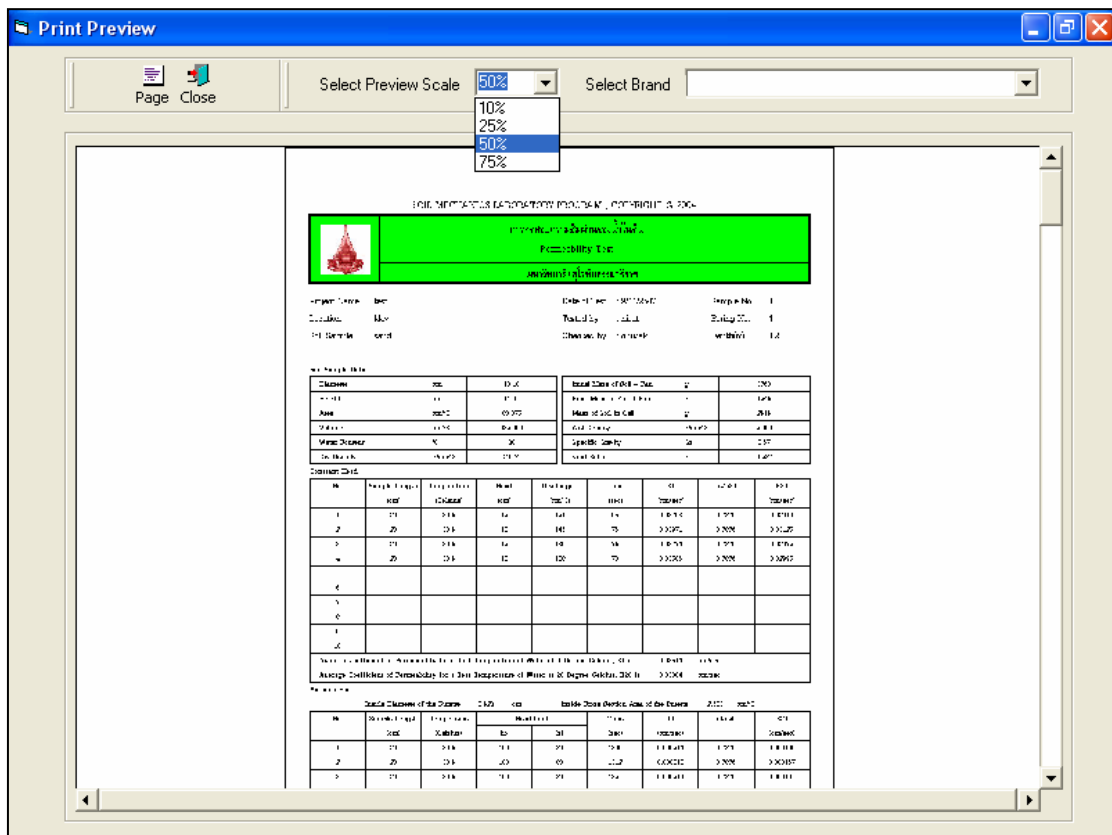
- Page คื่อ ตัวอย่างการพิมพ์
- Close คื่อ ปิดหน้าจอแสดงตัวอย่างการพิมพ์
- Select Preview Scale คื่อ ส่วนการเลือกสเกลตัวอย่างการพิมพ์
- Select Brand คื่อ ส่วนการเลือกใส่ตราสถาบัน

ถ้าหากต้องการเปลี่ยนสเกลของตัวอย่างการพิมพ์ ก็ให้เลือกขนาดของสเกลในช่อง Select Preview Scale ประกอบด้วย 10% 25% 50% และ 75% ดังแสดงในรูปที่ 9.13 และสามารถเลือกตราสถาบันได้โดยการคลิกเลือกตราสถาบันที่ต้องการในช่อง Select Brand ดังแสดงในรูปที่ 9.14 ถ้าหากต้องการออกจากหน้าจอตัวอย่างการพิมพ์ ให้คลิกปุ่ม Close ในกรณีที่ไม่ต้องดูตัวอย่างการพิมพ์ ก็สามารถข้ามไปขั้นตอนที่ 7 ได้เลย

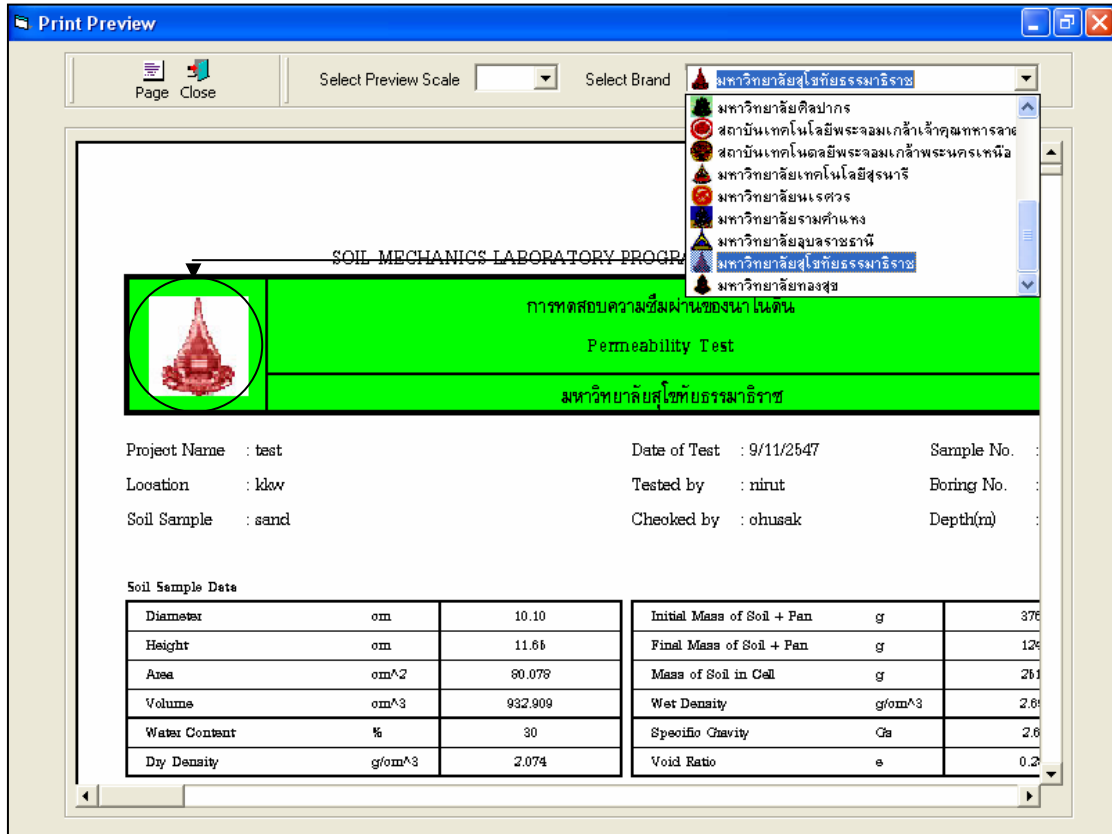
ขั้นตอนที่ 8 เมื่อต้องการดูผลการทดสอบผ่านทางเครื่องพิมพ์ ก็ให้คลิกปุ่ม Print ก็สามารถแสดงผลการทดสอบตามตัวอย่างการพิมพ์ในขั้นตอนที่ 7



รูปที่ 9.12 หน้าจอแสดงตัวอย่างการพิมพ์



รูปที่ 9.13 หน้าจอแสดงตัวอย่างการพิมพ์ที่สเกล 50%



รูปที่ 9.14 หน้าจอแสดงตัวอย่างการพิมพ์ที่เลือกตรงมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

โปรแกรมทดสอบการบดอัดดินแบบมาตรฐาน (Standard Compaction Test)

เป็นโปรแกรมย่อยที่อยู่ในหมวดการทดลองทางปฐพีกลศาสตร์ ใช้สำหรับคำนวณค่าความหนาแน่นแห้งสูงสุดและปริมาณความชื้นที่เหมาะสมของมวลดิน โดยสามารถเลือกใช้งานได้จากโปรแกรมหลัก ดังที่ได้กล่าวไว้แล้ว เมื่อเริ่มต้นเข้าสู่โปรแกรมจะปรากฏหน้าจอ ดังรูปที่ 10.1

รูปที่ 10.1 หน้าจอภาพโปรแกรมเริ่มต้นการใช้งาน

ประกอบด้วยส่วนหลักๆ ดังนี้

ข้อมูลหลักซึ่งเก็บไว้ในฐานข้อมูลที่ป้อนในโปรแกรมหลัก

ข้อมูลที่ต้องป้อนซึ่งได้จากการทดสอบและการคำนวณ

ข้อมูลแสดงที่ฐานข้อมูลที่ใช้งาน เวลา และแถบปุ่มเครื่องมือ (Tool Bar)

ข้อมูลหลักซึ่งเก็บไว้ในฐานข้อมูลที่ป้อนในโปรแกรมหลัก (General Data)

เป็นข้อมูลที่ป้อนในโปรแกรมหลัก สามารถที่จะทำการแก้ไขได้ตามความต้องการ แล้วกดปุ่มบันทึก โปรแกรมก็จะบันทึกข้อมูลใหม่ให้ ประกอบด้วย

Project Name	คือ	ชื่อโครงการ
Location	คือ	สถานที่ตั้งของโครงการ
Soil Sample	คือ	ลักษณะตัวอย่างดิน
Date of Test	คือ	วันที่ทำการทดสอบ
Test by	คือ	ชื่อผู้ทดสอบ
Check by	คือ	ชื่อผู้ตรวจสอบ
Sample No.	คือ	หมายเลขตัวอย่าง
Boring No.	คือ	หมายเลขหลุมเจาะ
Depth	คือ	ความลึกที่เก็บตัวอย่างดิน

ข้อมูลที่ต้องป้อนซึ่งได้จากการทดสอบและการคำนวณ

1. ส่วนข้อมูลพื้นฐานของการทดสอบ

Wt. of Hammer	คือ	น้ำหนักของค้อนบดอัด
Ht. of Mold	คือ	ความสูงของแบบอัดดิน
Dia. of Mold	คือ	เส้นผ่าศูนย์กลางของแบบอัดดิน
Blows/Layer	คือ	จำนวนครั้งของการตอกต่อชั้น
No. Layer	คือ	จำนวนชั้นของการตอกทดสอบ

2. การคำนวณค่าปริมาณความชื้น

Moisture can no.	คือ	หมายเลขกระป๋อง
Wt. of can + wet soil	คือ	น้ำหนักกระป๋องรวมกับดินเปียก
Wt. of can + dry soil	คือ	น้ำหนักกระป๋องรวมกับดินแห้ง
Wt. of can	คือ	น้ำหนักกระป๋อง
Wt. of water	คือ	น้ำหนักน้ำ
Wt. of dry soil	คือ	น้ำหนักดินแห้ง
Water content	คือ	ปริมาณความชื้น

3. การคำนวณค่าความหนาแน่นแห้ง

Assumed water content	คือ	ค่าปริมาณความชื้นสมมุติ
Wt. of soil + mold	คือ	น้ำหนักดินรวมแบบอัดดิน
Wt. of mold	คือ	น้ำหนักแบบอัดดิน
Water content	คือ	ปริมาณความชื้น

Wt. of soil in mold	คือ	น้ำหนักดินในแบบอัดดิน
Wet Density	คือ	ความหนาแน่นเปียก
Dry Density	คือ	ความหนาแน่นแห้ง

4. ส่วนประกอบสำหรับการใช้งานประมวลผลการทดสอบ

4.1 ตารางปริมาณความชื้น (Water Content)

Input Data	คือ	ปุ่มสำหรับการป้อนข้อมูลในตาราง
Stop	คือ	ปุ่มสำหรับให้หยุดป้อนข้อมูลในตาราง
Calculate	คือ	ปุ่มสำหรับคำนวณปริมาณความชื้น

4.2 ตารางความหนาแน่น (Density)

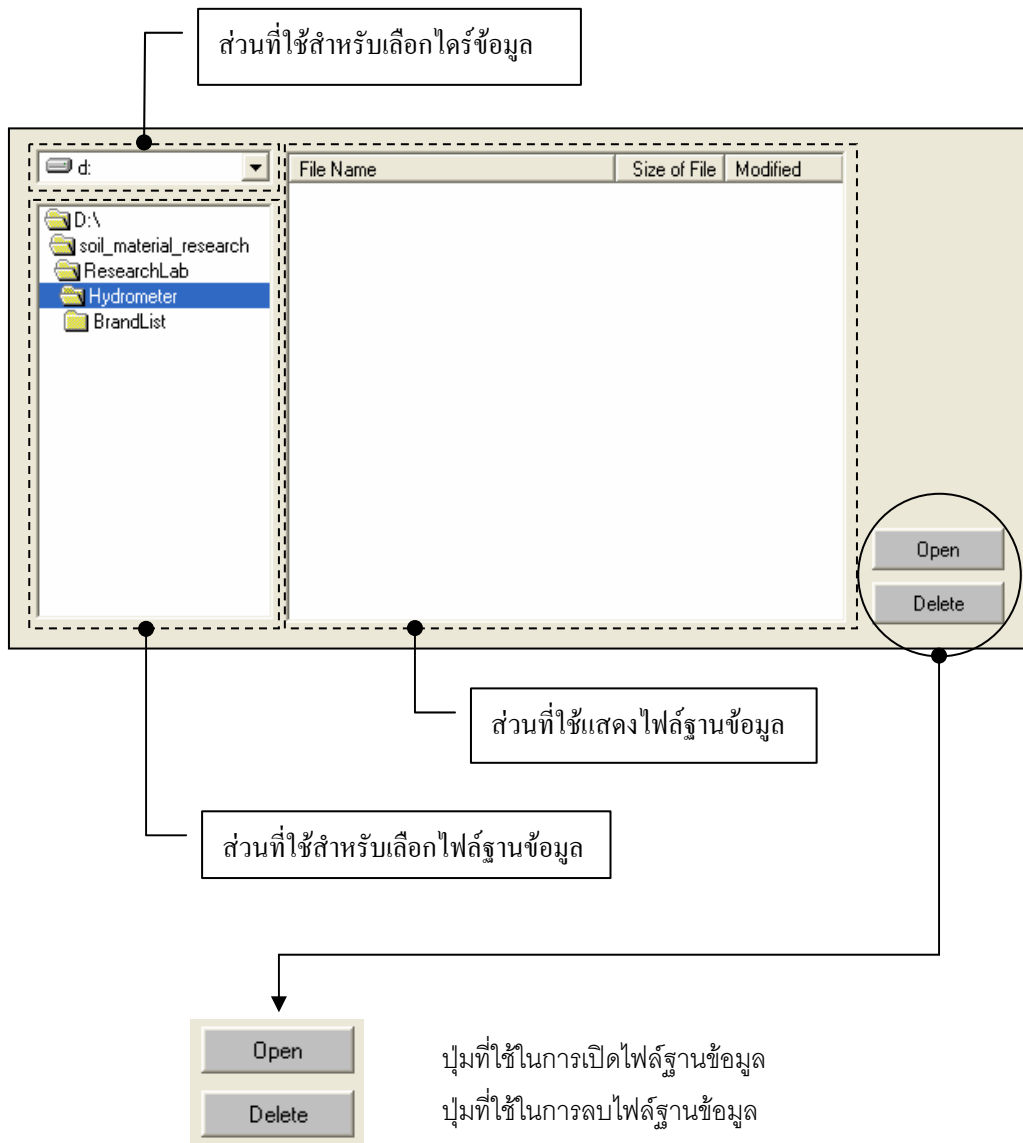
Input Data	คือ	ปุ่มสำหรับการป้อนข้อมูลในตาราง
Stop	คือ	ปุ่มสำหรับให้หยุดป้อนข้อมูลในตาราง
Calculate	คือ	ปุ่มสำหรับคำนวณความหนาแน่นแห้ง

4.3 กลุ่มแสดงผลลัพธ์

Plot Graph	คือ	ปุ่มสำหรับแสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง ปริมาณความชื้นและความหนาแน่นแห้ง
Print Preview	คือ	ปุ่มสำหรับแสดงตัวอย่างก่อน พิมพ์รายงานสรุปผลการทดสอบ
Print Report	คือ	ปุ่มสำหรับพิมพ์รายงานสรุปผล การทดสอบ

5. แฟ้ม Database File

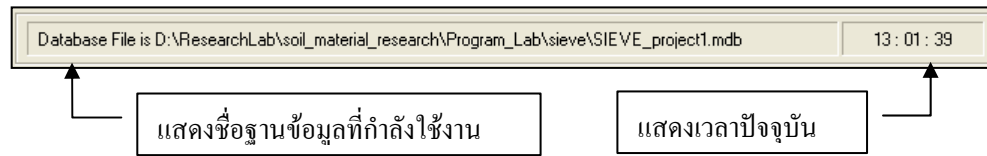
ส่วนของการจัดการไฟล์ฐานข้อมูลใช้สำหรับเลือกเปิดและลบไฟล์ฐานข้อมูล ประกอบด้วย



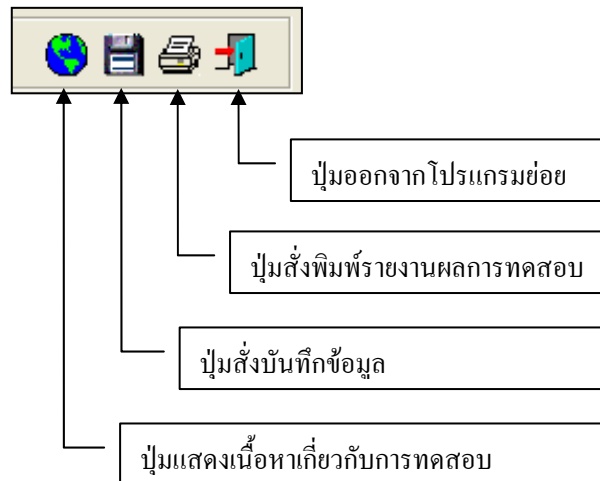
ข้อมูลแสดงชื่อฐานข้อมูลที่ใช้งาน เวลา และแถบปุ่มเครื่องมือ (Tool Bar)

เป็นส่วนแสดงรายละเอียดข้อมูลที่กำลังใช้งาน และส่วนการจัดเก็บข้อมูล ซึ่งแบ่งออกเป็นส่วนย่อยๆ ได้ดังนี้

1. ส่วนแสดงชื่อฐานข้อมูลที่กำลังใช้งานและเวลา



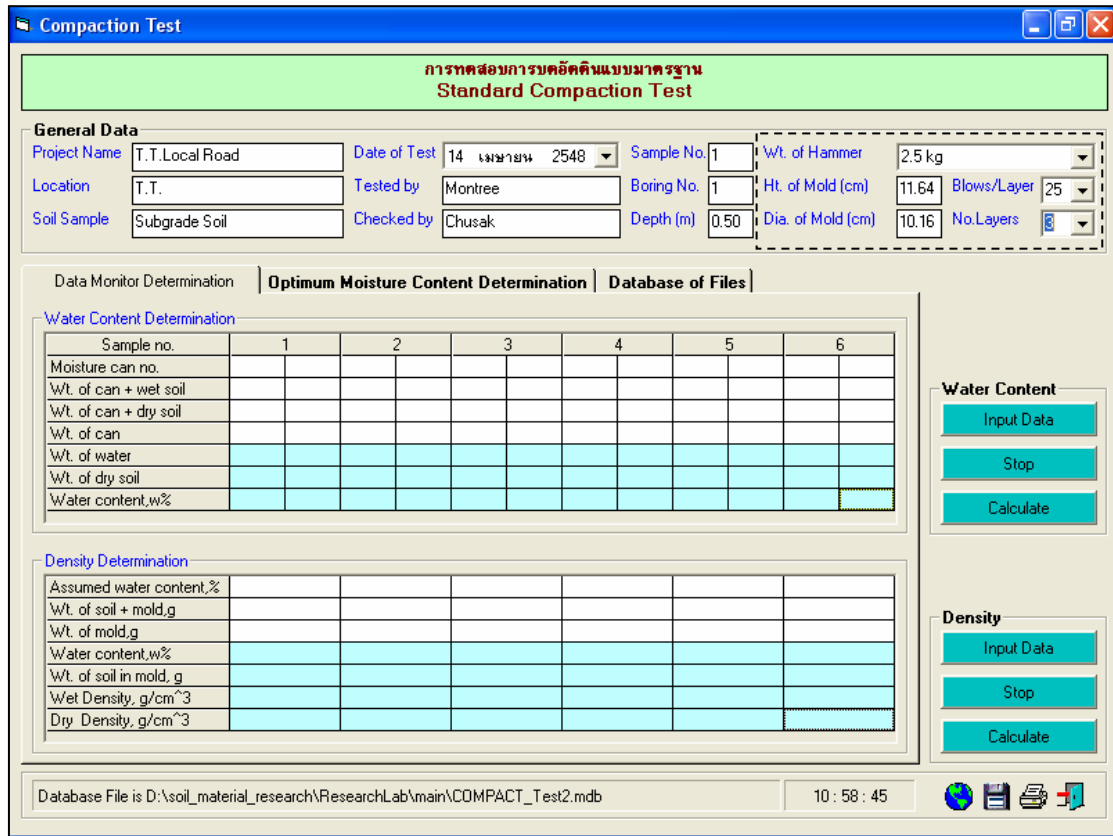
2. ส่วนแถบปุ่มเครื่องมือ (Tool Bar)



ตัวอย่างการใช้งานโปรแกรม


ขั้นตอนที่ 1 เมื่อเลือกโปรแกรมทดสอบการบดอัดดิน ซึ่งสามารถเลือกใช้ได้ทั้งแบบมาตรฐาน (Standard) และแบบดัดแบบสูงกว่ามาตรฐาน (Modified) จากโปรแกรมหลัก จะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 10.1 โดยโปรแกรมจะแสดงข้อมูลพื้นฐานที่บันทึกไว้แล้วในโปรแกรมหลัก ดังแสดงในส่วนที่ 1 พร้อมทั้งแสดงตำแหน่งของไฟล์และชื่อฐานข้อมูล ดังแสดงในส่วนที่ 3

ขั้นตอนที่ 2 ป้อนข้อมูลพื้นฐานของการทดสอบการบดอัดดิน ดังแสดงในรูปที่ 10.2




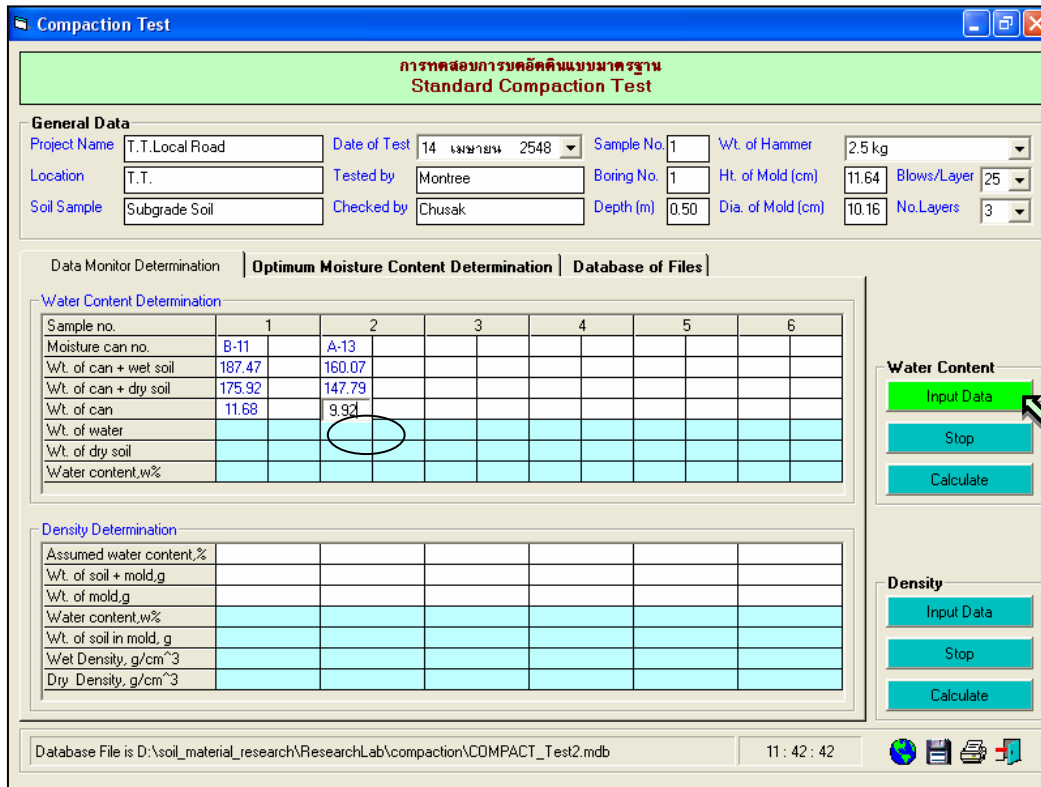
รูปที่ 10.2 หน้าจอการป้อนข้อมูลพื้นฐาน

ขั้นตอนที่ 3 ให้คลิกปุ่ม Input Data เพื่อป้อนข้อมูลในตาราง Water Content โดยจะปรากฏช่องเพื่อป้อนข้อมูล เมื่อป้อนข้อมูลเสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม Enter เพื่อให้ตารางรับข้อมูล แล้วใช้ปุ่มหัวลูกศรที่เป็นพิมพ์เป็นตัวเลื่อนเพื่อป้อนค่าในช่องอื่นๆต่อไป และเมื่อป้อนข้อมูลเสร็จสิ้น ให้กดปุ่ม Stop ดังแสดงในรูปที่ 10.3

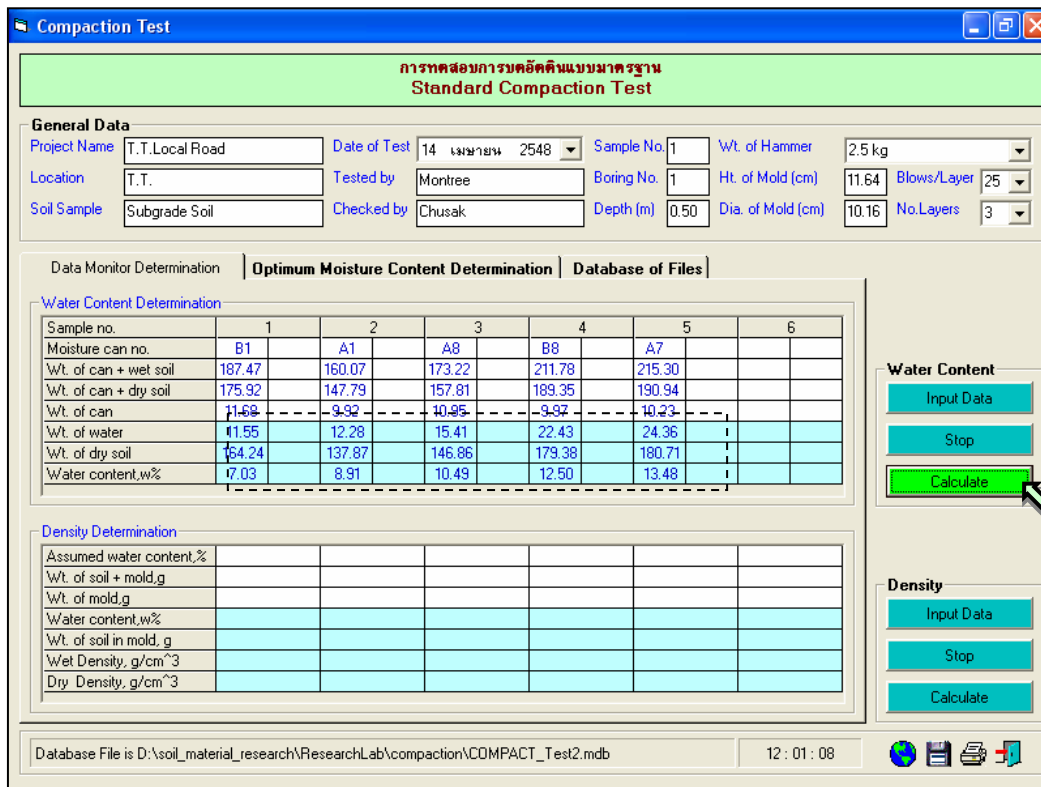
ขั้นตอนที่ 4 ให้คลิกปุ่ม Calculate เพื่อคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความชื้นได้แบบความดันคงที่ ดังแสดงในรูปที่ 10.4 เสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม  เพื่อบันทึกข้อมูล

ขั้นตอนที่ 5 ให้คลิกปุ่ม Input Data เพื่อป้อนข้อมูลในตาราง Density โดยจะปรากฏช่องเพื่อป้อนข้อมูล เมื่อป้อนข้อมูลเสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม Enter เพื่อให้ตารางรับข้อมูล แล้วใช้ปุ่มหัวลูกศรที่เป็นพิมพ์เป็นตัวเลื่อนเพื่อป้อนค่าในช่องอื่นๆต่อไป และเมื่อป้อนข้อมูลเสร็จสิ้น ให้กดปุ่ม Stop ดังแสดงในรูปที่ 10.5

ขั้นตอนที่ 6 ให้คลิกปุ่ม Calculate เพื่อคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความชื้นได้แบบความดันคงที่ ดังแสดงในรูปที่ 10.6 เสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม  เพื่อบันทึกข้อมูล



รูปที่ 10.3 หน้าจอการป้อนข้อมูลเพื่อหาค่าปริมาณความชื้น



รูปที่ 10.4 หน้าจอผลลัพธ์หาค่าปริมาณความชื้น

การทดสอบการอัดดินแบบมาตรฐาน
Standard Compaction Test

General Data

Project Name: T.T.Local Road Date of Test: 14 เมษายน 2548 Sample No.: 1 Wt. of Hammer: 2.5 kg
 Location: T.T. Tested by: Montree Boring No.: 1 Ht. of Mold (cm): 11.64 Blows/Layer: 25
 Soil Sample: Subgrade Soil Checked by: Chusak Depth (m): 0.50 Dia. of Mold (cm): 10.16 No.Layers: 3

Data Monitor Determination | **Optimum Moisture Content Determination** | Database of Files

Water Content Determination

Sample no.	1	2	3	4	5	6
Moisture can no.	B1	A1	A8	B8	A7	
Wt. of can + wet soil	187.47	160.07	173.22	211.78	215.30	
Wt. of can + dry soil	175.92	147.79	157.81	189.35	190.94	
Wt. of can	11.68	9.92	10.95	9.97	10.23	
Wt. of water	11.55	12.28	15.41	22.43	24.36	
Wt. of dry soil	164.24	137.87	146.86	179.38	180.71	
Water content,w%	7.03	8.91	10.49	12.50	13.48	

Density Determination

Assumed water content,%	7	9	10	12	13
Wt. of soil + mold,g	5956	6102	6182	6214	6197
Wt. of mold,g	4056	4056	4056	4056	4056
Water content,w%					
Wt. of soil in mold, g					
Wet Density, g/cm ³					
Dry Density, g/cm ³					

Database File is D:\soil_material_research\ResearchLab\compaction\COMPACT_Test2.mdb 14 : 05 : 30

รูปที่ 10.5 หน้าจอกรป้อนข้อมูลเพื่อหาค่าความหนาแน่นแห้ง

การทดสอบการอัดดินแบบมาตรฐาน
Standard Compaction Test

General Data

Project Name: T.T.Local Road Date of Test: 14 เมษายน 2548 Sample No.: 1 Wt. of Hammer: 2.5 kg
 Location: T.T. Tested by: Montree Boring No.: 1 Ht. of Mold (cm): 11.64 Blows/Layer: 25
 Soil Sample: Subgrade Soil Checked by: Chusak Depth (m): 0.50 Dia. of Mold (cm): 10.16 No.Layers: 3

Data Monitor Determination | **Optimum Moisture Content Determination** | Database of Files

Water Content Determination

Sample no.	1	2	3	4	5	6
Moisture can no.	B1	A1	A8	B8	A7	
Wt. of can + wet soil	187.47	160.07	173.22	211.78	215.30	
Wt. of can + dry soil	175.92	147.79	157.81	189.35	190.94	
Wt. of can	11.68	9.92	10.95	9.97	10.23	
Wt. of water	11.55	12.28	15.41	22.43	24.36	
Wt. of dry soil	164.24	137.87	146.86	179.38	180.71	
Water content,w%	7.03	8.91	10.49	12.50	13.48	

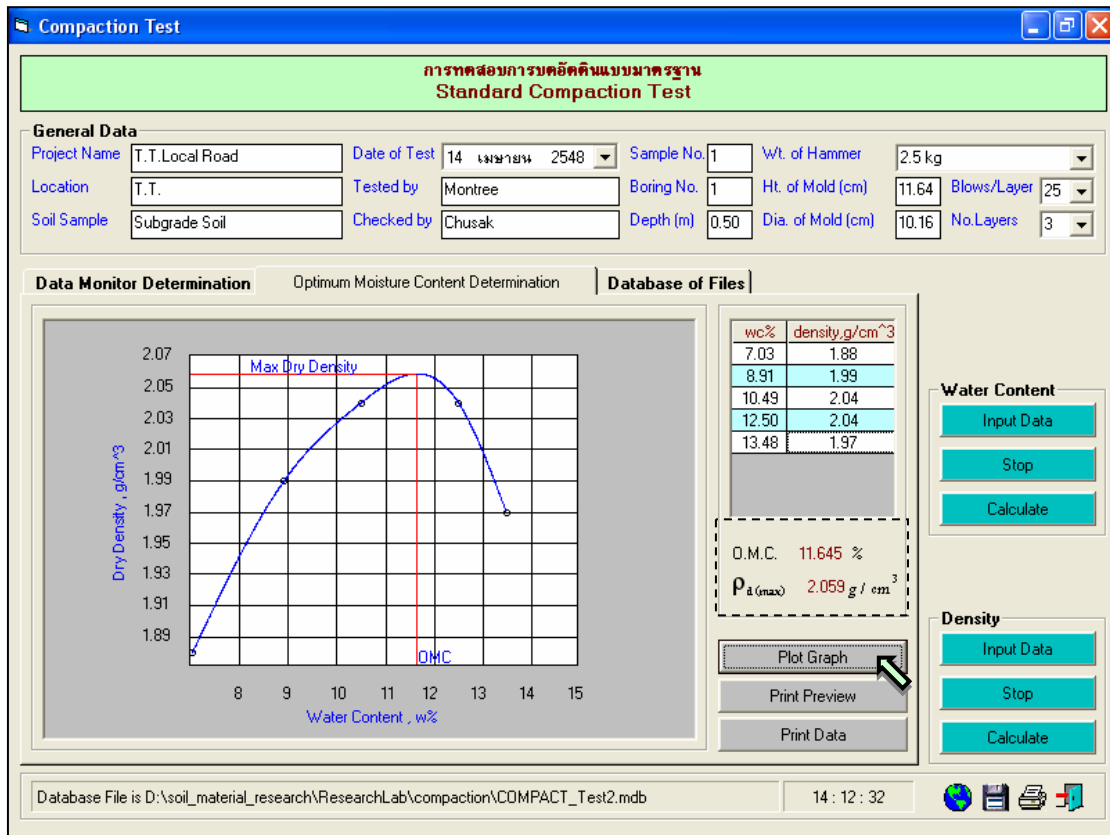
Density Determination

Assumed water content,%	7	9	10	12	13
Wt. of soil + mold,g	5956	6102	6182	6214	6197
Wt. of mold,g	4056	4056	4056	4056	4056
Water content,w%	7.03	8.91	10.49	12.50	13.48
Wt. of soil in mold, g	1908.80	2046.08	2136.80	2158.08	2101.80
Wet Density, g/cm ³	2.01	2.17	2.25	2.29	2.23
Dry Density, g/cm ³	1.88	1.99	2.04	2.04	1.97

Database File is D:\soil_material_research\ResearchLab\compaction\COMPACT_Test2.mdb 14 : 06 : 50

รูปที่ 10.6 หน้าจอผลลัพธ์ค่าความหนาแน่นแห้ง

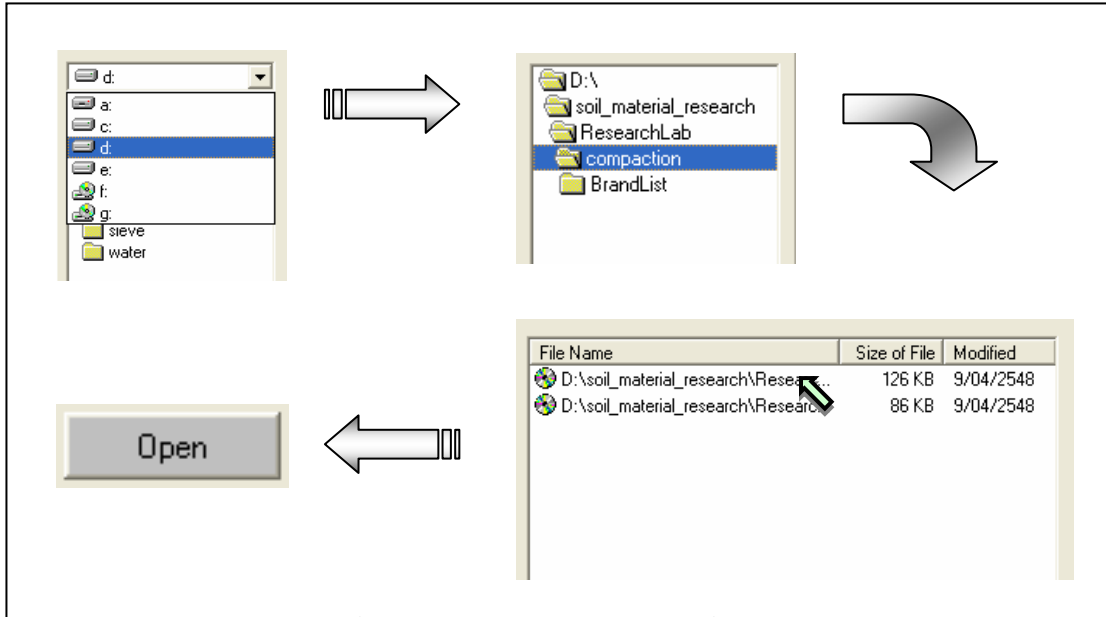
ขั้นตอนที่ 7 ให้คลิกปุ่ม Plot Graph เพื่อแสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความชื้นและความหนาแน่นแห้ง เพื่อหาปริมาณน้ำที่เหมาะสม (Optimum Moisture Content) ที่ทำให้ดินมีค่าความหนาแน่นแห้งสูงสุด ดังแสดงในรูปที่ 10.7



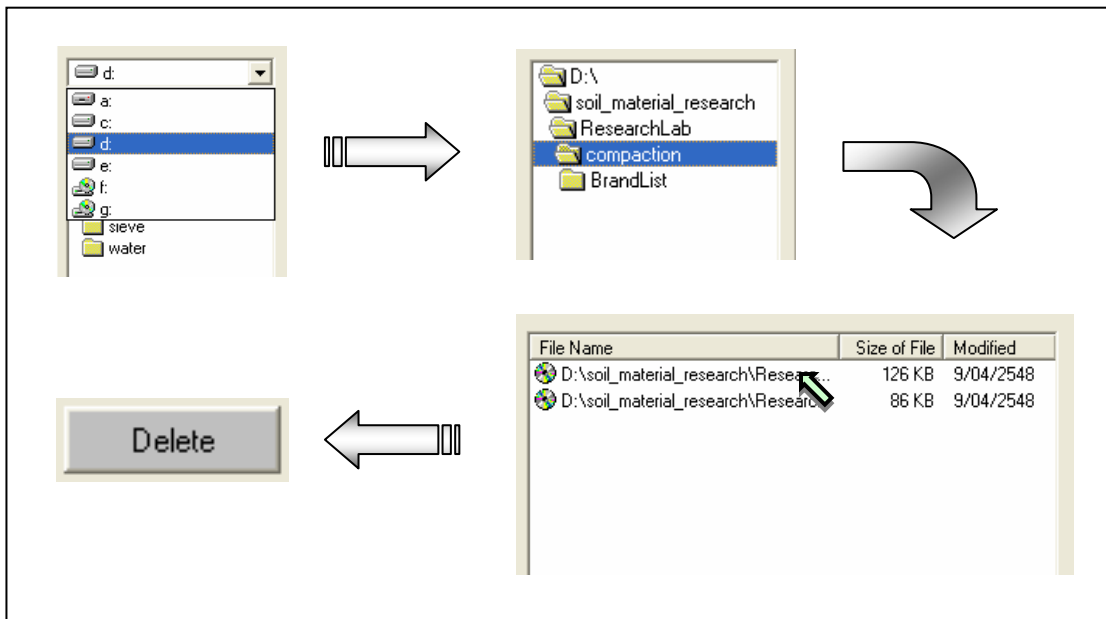
รูปที่ 10.7 หน้าจอแสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความชื้นและความหนาแน่นแห้ง

ขั้นตอนที่ 8 กรณีเลือกใช้แท็บ Database of Files เพื่อเปิดไฟล์ฐานข้อมูล ให้เลือกไดร์และไฟล์เดอริที่เก็บไฟล์ฐานข้อมูล โดยการคลิกเลือกที่หัวลูกศรชี้ลงในช่องไดร์ และดับเบิลคลิกเลือกไฟล์เดอริที่จัดเก็บไฟล์ฐานข้อมูล เมื่อต้องการเปิดไฟล์ไหนก็ให้เลือกคลิก ชื่อไฟล์นั้น แล้วคลิกปุ่ม Open ดังรูปที่ 10.8

ขั้นตอนที่ 9 กรณีเลือกใช้แท็บ Database of Files เพื่อลบไฟล์ฐานข้อมูล ให้เลือกไดร์และไฟล์เดอริที่เก็บไฟล์ฐานข้อมูล โดยการคลิกเลือกที่หัวลูกศรชี้ลงในช่องไดร์ และดับเบิลคลิกเลือกไฟล์เดอริที่จัดเก็บไฟล์ฐานข้อมูล เมื่อต้องการลบไฟล์ไหนก็ให้เลือกคลิก ชื่อไฟล์นั้น แล้วคลิกปุ่ม Delete ดังรูปที่ 10.9



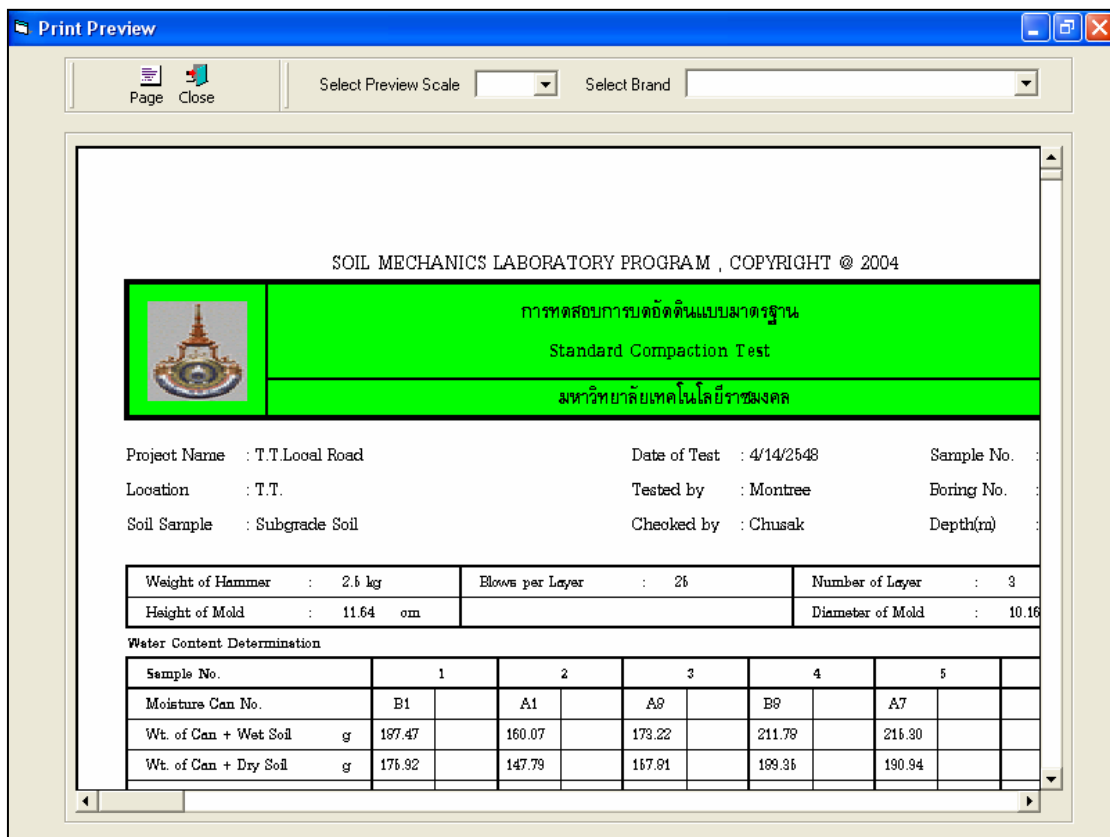
รูปที่ 10.8 การเลือกเปิดไฟล์ฐานข้อมูลที่มีอยู่แล้ว



รูปที่ 10.9 การเลือกลบไฟล์ฐานข้อมูลที่มีอยู่แล้ว

ขั้นตอนที่ 10 เมื่อปรากฏกราฟแสดงการหาค่าขีดจำกัดเหลวแล้วแล้ว สามารถที่จะดูตัวอย่างก่อนพิมพ์ได้ โดยการคลิกปุ่ม Print Preview ก็จะได้แสดงรายงานผลการทดสอบ ดังแสดงในรูปที่ 10.10 ซึ่งมีส่วนประกอบดังนี้

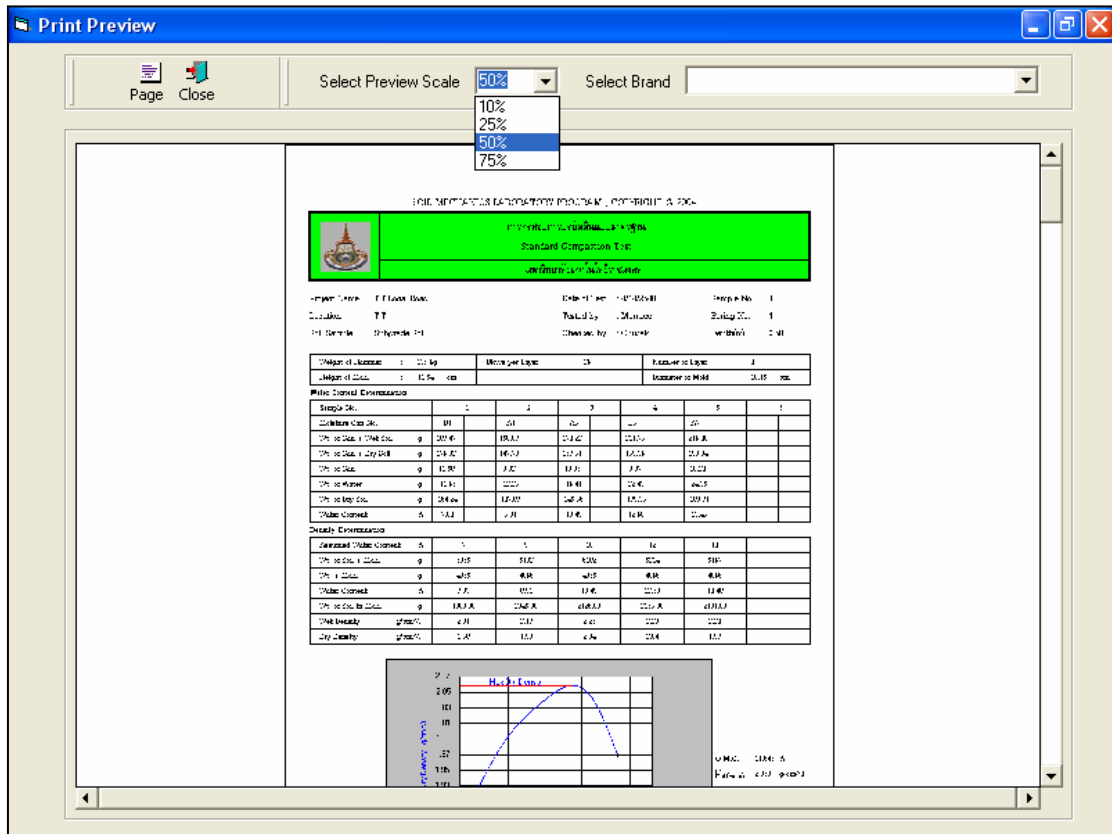
- Page คือ ตัวอย่างการพิมพ์
- Close คือ ปิดหน้าจอแสดงตัวอย่างการพิมพ์
- Select Preview Scale คือ ส่วนการเลือกสเกลตัวอย่างการพิมพ์
- Select Brand คือ ส่วนการเลือกใส่ตราสถาบัน



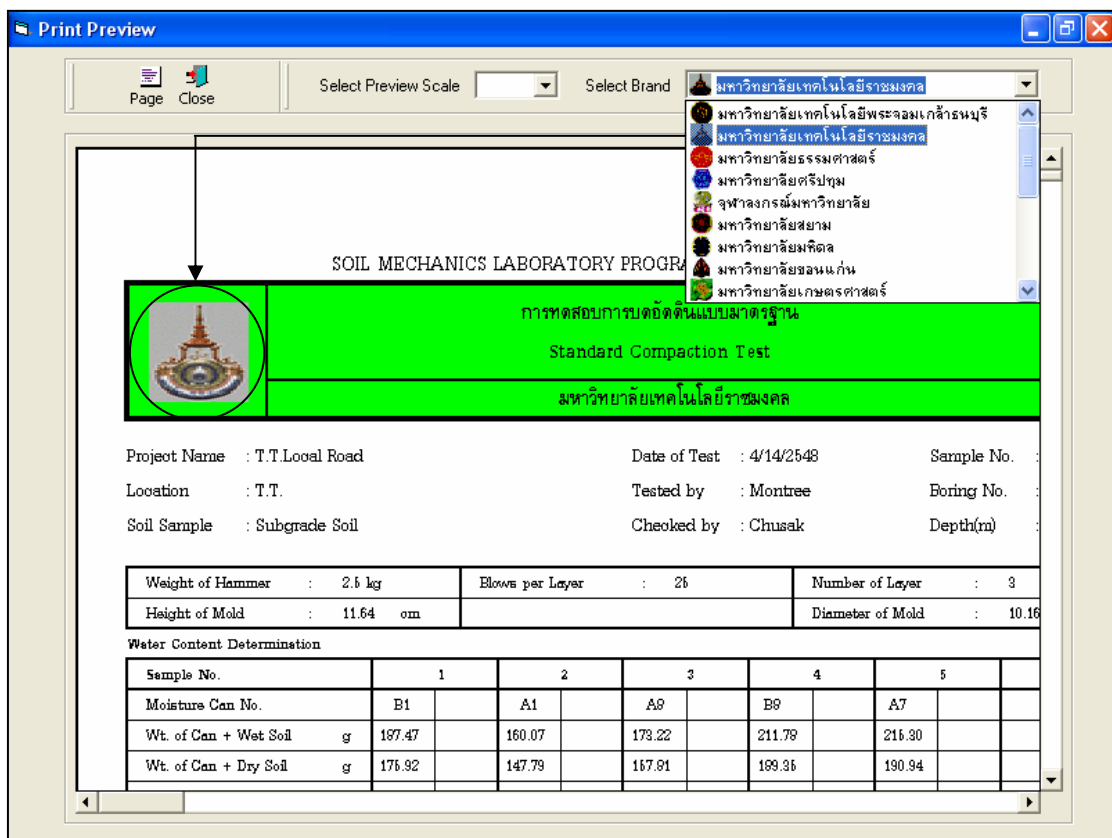
รูปที่ 10.10 หน้าจอแสดงตัวอย่างการพิมพ์หน้าที่ 1

ถ้าหากต้องการเปลี่ยนสเกลของตัวอย่างการพิมพ์ ก็ให้เลือกขนาดของสเกลในช่อง Select Preview Scale ประกอบด้วย 10% 25% 50% และ 75% ดังแสดงในรูปที่ 10.11 และสามารถเลือกตราสถาบันได้โดยการคลิกเลือกตราสถาบันที่ต้องการในช่อง Select Brand ดังแสดงในรูปที่ 10.12 ถ้าหากต้องการออกจากหน้าจอตัวอย่างการพิมพ์ ให้คลิกปุ่ม Close ในกรณีที่ไม่ต้องการดูตัวอย่างการพิมพ์ ก็สามารถข้ามไปขั้นตอนที่ 11 ได้เลย

ขั้นตอนที่ 11 เมื่อต้องการดูผลการทดสอบผ่านทางเครื่องพิมพ์ ก็ให้คลิกปุ่ม Print ก็สามารถแสดงผลการทดสอบตามตัวอย่างการพิมพ์ในขั้นตอนที่ 10



รูปที่ 10.11 หน้าจอแสดงตัวอย่างการพิมพ์ที่สเกล 50%



รูปที่ 10.12 หน้าจอแสดงตัวอย่างการพิมพ์ที่เลือกตามมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล

โปรแกรมทดสอบหาซีบีอาร์ของดิน
(Subprogram by C.B.R. of Soil)

เป็นโปรแกรมย่อยที่อยู่ในหมวดการทดลองทางปฐพีกลศาสตร์ ใช้สำหรับคำนวณค่าซีบีอาร์ของดิน โดยสามารถเลือกใช้งานได้จากโปรแกรมหลัก ดังที่ได้กล่าวไว้แล้ว เมื่อเริ่มต้นเข้าสู่โปรแกรมจะปรากฏหน้าจอ ดังรูปที่ 11.1

รูปที่ 11.1 หน้าจอภาพโปรแกรมเริ่มต้นการใช้งาน

ประกอบด้วยส่วนหลักๆ ดังนี้

ข้อมูลหลักซึ่งเก็บไว้ในฐานข้อมูลที่ป้อนในโปรแกรมหลัก

ข้อมูลที่ต้องป้อนซึ่งได้จากการทดสอบและการคำนวณ

ข้อมูลแสดงพื้นฐานข้อมูลที่ใช้งาน เวลา และแถบปุ่มเครื่องมือ (Tool Bar)

ข้อมูลหลักซึ่งเก็บไว้ในฐานข้อมูลที่ป้อนในโปรแกรมหลัก (General Data)

เป็นข้อมูลที่ป้อนในโปรแกรมหลัก สามารถที่จะทำการแก้ไขได้ตามความต้องการ แล้วกดปุ่มบันทึก โปรแกรมก็จะบันทึกข้อมูลใหม่ให้ ประกอบด้วย

Project Name	คือ	ชื่อโครงการ
Location	คือ	สถานที่ตั้งของโครงการ
Soil Sample	คือ	ลักษณะตัวอย่างดิน
Date of Test	คือ	วันที่ทำการทดสอบ
Test by	คือ	ชื่อผู้ทดสอบ
Check by	คือ	ชื่อผู้ตรวจสอบ
Sample No.	คือ	หมายเลขตัวอย่าง
Boring No.	คือ	หมายเลขหลุมเจาะ
Depth	คือ	ความลึกที่เก็บตัวอย่างดิน

ข้อมูลที่ต้องป้อนซึ่งได้จากการทดสอบและการคำนวณ

1. ส่วนเงื่อนไขการทดสอบ

Soaked	คือ	ทดสอบแบบแช่น้ำ
Unsoaked	คือ	ทดสอบแบบไม่แช่น้ำ

2. ส่วนข้อมูลทั่วไป

Prov. Ring Constant	คือ	ค่าคงที่ของวงแหวนวัดแรง
Surcharged Weight	คือ	น้ำหนักกดทับ
Height of Sample	คือ	ความสูงของตัวอย่างดิน

3. ตารางปริมาณความชื้น (Water Content Data)

Condition	คือ	เงื่อนไขการทดสอบ
- Before Soaking	คือ	ก่อนแช่น้ำ
- After Soaking	คือ	หลังแช่น้ำ
Container No.	คือ	หมายเลขกระป๋อง
Weight of Wet Soil + Container	คือ	น้ำหนักดินเปียกรวมกับกระป๋อง
Weight of Dry Soil + Container	คือ	น้ำหนักดินแห้งรวมกับกระป๋อง
Weight of Container	คือ	น้ำหนักกระป๋อง
Water Content	คือ	ปริมาณความชื้น
Average Water Content	คือ	ค่าเฉลี่ยปริมาณความชื้น

4. ตารางการบดอัดดิน(Compaction Data)

Condition	คือ	เงื่อนไขการทดสอบ
- Before Soaking	คือ	ก่อนแช่น้ำ
- After Soaking	คือ	หลังแช่น้ำ
Mold No.	คือ	หมายเลขแบบทดสอบ
Number of Blows per Layer	คือ	จำนวนครั้งของการตอกทดสอบ
Volume of Mold	คือ	ปริมาตรของแบบทดสอบ
Weight of CBR Mold + Compaction Soil	คือ	น้ำหนักแบบทดสอบรวมกับดินบดอัด
Weight of CBR Mold	คือ	น้ำหนักแบบทดสอบ
Wet Density	คือ	ความหนาแน่นเปียก
Dry Density	คือ	ความหนาแน่นแห้ง

5. ตารางวัดค่าการบวมตัว(Swell Data)

Mold No.	คือ	หมายเลขแบบทดสอบ
Date	คือ	วันที่อ่านค่าการบวมตัว
Time	คือ	เวลาที่อ่านค่าการบวมตัว
Elapsed Time	คือ	ช่วงเวลาที่อ่านค่าการบวมตัว
Swell	คือ	ค่าการบวมตัว
- mm	คือ	ค่าการบวมตัวหน่วยเป็นมิลลิเมตร
- %	คือ	ค่าการบวมตัวเป็นหน่วยเปอร์เซ็นต์

6. ตารางการกดทดสอบ(Penetration Data)

Mold No.	คือ	หมายเลขแบบทดสอบ
Penetration	คือ	ระยะจม
Load Dial Reading	คือ	ค่าแรงกดที่อ่านจากวงแหวนวัดแรง
Load	คือ	ค่าแรงกด
Stress	คือ	หน่วยแรงกด

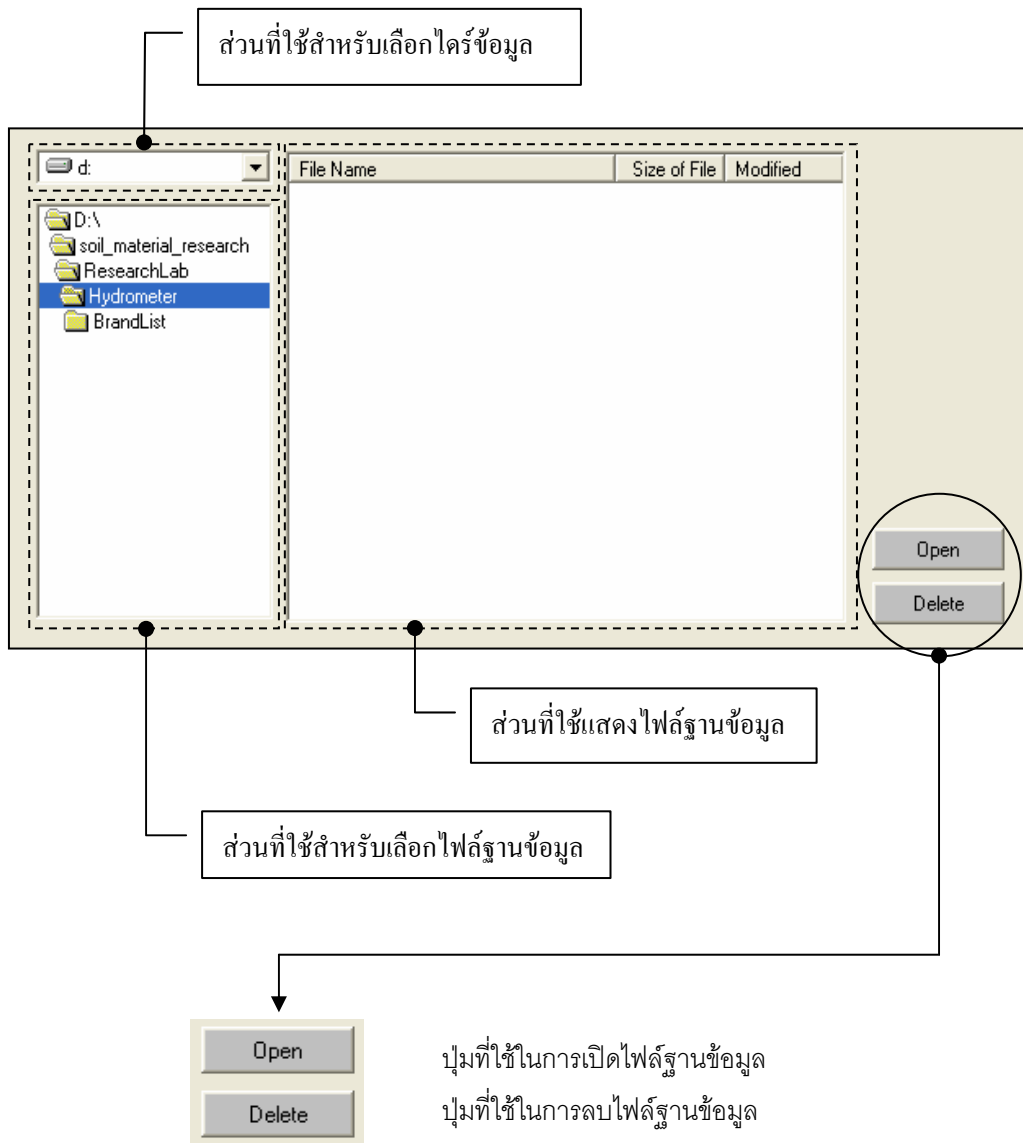
7. ส่วนการคำนวณค่าซีบีอาร์

Compaction Method	คือ	วิธีการบดอัด
Hammer Weight	คือ	น้ำหนักค้อนบดอัด
Height of Drop	คือ	ระยะตกกระทบดินของค้อนบดอัด
Number of Layers	คือ	จำนวนชั้นของการบดอัด
Click for Determine CBR Value from Graph	คือ	ปุ่มหาค่าซีบีอาร์จากกราฟ
Max. Density	คือ	ค่าความหนาแน่นสูงสุด

CBR Value at Equal	คือ	คือ	ค่าความหนาแน่นที่ต้องการหาค่าซีบีอาร์
	คือ	คือ	ค่าซีบีอาร์ที่อ่านจากกราฟ
8. ตารางสรุปผล			
Mold No.	คือ		หมายเลขแบบทดสอบ
Number of Blows per Layer	คือ		จำนวนครั้งบดอัดต่อชั้น
CBR at 0.1 in Penetration	คือ		ค่าซีบีอาร์ที่ระยะจมน้ำ 0.1 นิ้ว
CBR at 0.2 in Penetration	คือ		ค่าซีบีอาร์ที่ระยะจมน้ำ 0.2 นิ้ว
Dry Density	คือ		ค่าความหนาแน่นแห้ง
Water Content	คือ		ค่าปริมาณความชื้น
Percent Swell	คือ		ค่าเปอร์เซ็นต์การบวมตัว
Percent Absorbed	คือ		ค่าเปอร์เซ็นต์การดูดซึมน้ำ
9. ส่วนประกอบสำหรับกรใช้งานประมวลผลการทดสอบ			
9.1 ตารางปริมาณความชื้น (Water Content Data)			
Input Data	คือ		ปุ่มสำหรับใช้ในการป้อนข้อมูลในตาราง
Stop	คือ		ปุ่มสำหรับหยุดการป้อนข้อมูลในตาราง
9.2 ตารางการบดอัดดิน (Compaction Data)			
Input Data	คือ		ปุ่มสำหรับใช้ในการป้อนข้อมูลในตาราง
Stop	คือ		ปุ่มสำหรับหยุดการป้อนข้อมูลในตาราง
9.3 ตารางวัดค่าการบวมตัว (Swell Data)			
Input Data	คือ		ปุ่มสำหรับใช้ในการป้อนข้อมูลในตาราง
Stop	คือ		ปุ่มสำหรับหยุดการป้อนข้อมูลในตาราง
9.4 ตารางการกดทดสอบ (Penetration Data)			
Input Data	คือ		ปุ่มสำหรับใช้ในการป้อนข้อมูลในตาราง
Stop	คือ		ปุ่มสำหรับหยุดการป้อนข้อมูลในตาราง
9.5 กลุ่มแสดงผลลัพธ์			
Plot Graph	คือ		ปุ่มสำหรับแสดงกราฟเพื่อหาค่าซีบีอาร์
Calculate	คือ		ปุ่มสำหรับคำนวณค่าต่างๆในตาราง
Print Preview	คือ		ปุ่มสำหรับแสดงตัวอย่างก่อนพิมพ์รายงานสรุปผลการทดสอบ
Print Report	คือ		ปุ่มสำหรับพิมพ์รายงานสรุปผลการทดสอบ

10. แท็บ Database File

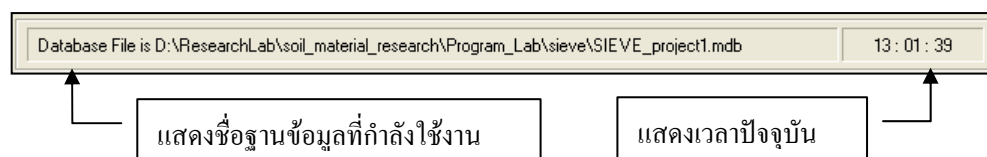
ส่วนของการจัดการไฟล์ฐานข้อมูลใช้สำหรับเลือกเปิดและลบไฟล์ฐานข้อมูล ประกอบด้วย



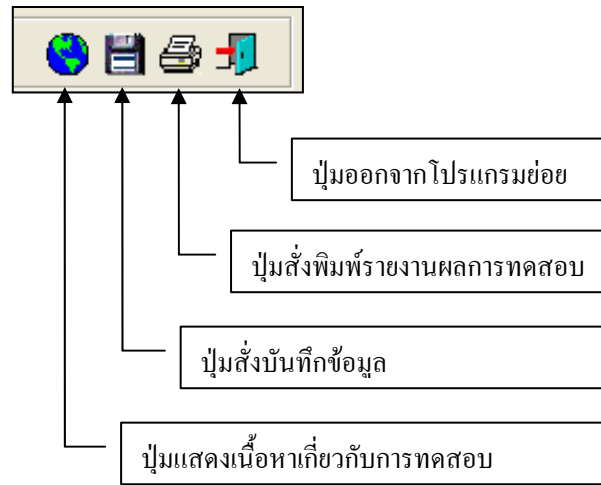
ข้อมูลแสดงชื่อฐานข้อมูลที่ใช้งาน เวลา และแถบปุ่มเครื่องมือ (Tool Bar)

เป็นส่วนแสดงรายละเอียดข้อมูลที่กำลังใช้งาน และส่วนการจับเก็บข้อมูล ซึ่งแบ่งออกเป็นส่วนย่อยๆ ได้ดังนี้

1. ส่วนแสดงชื่อฐานข้อมูลที่กำลังใช้งานและเวลา



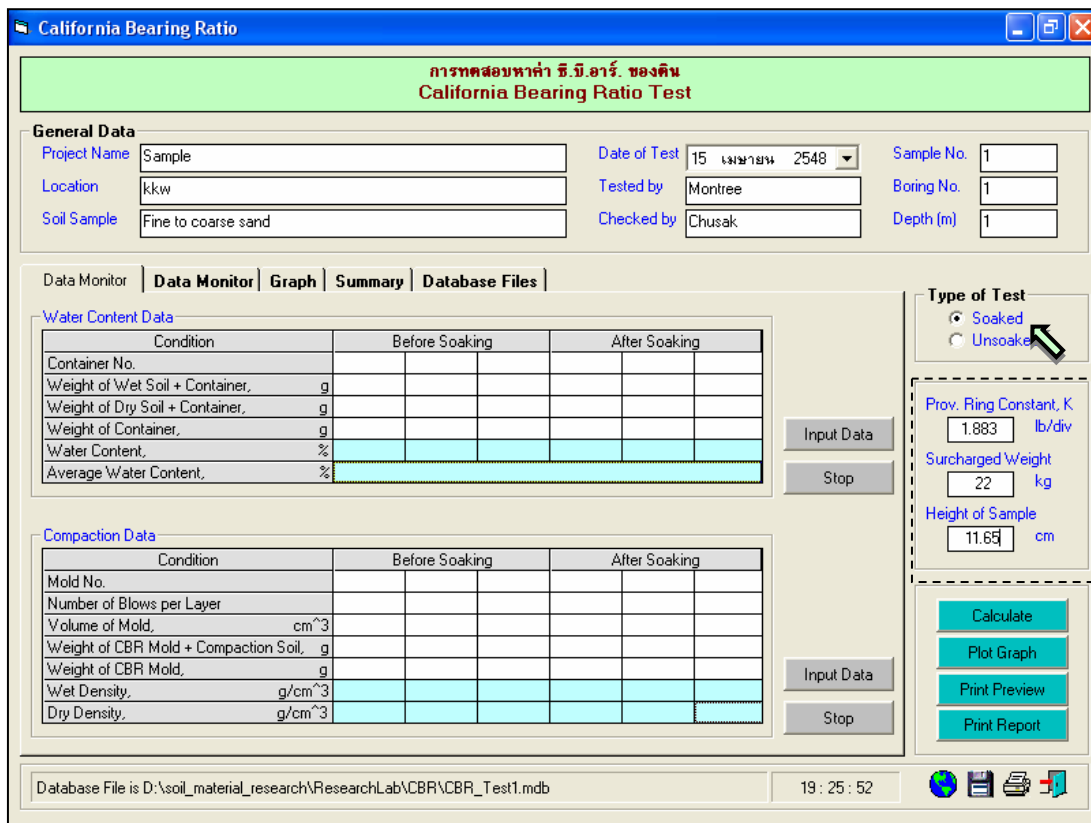
2. ส่วนแถบปุ่มเครื่องมือ (Tool Bar)



ตัวอย่างการใช้งานโปรแกรม

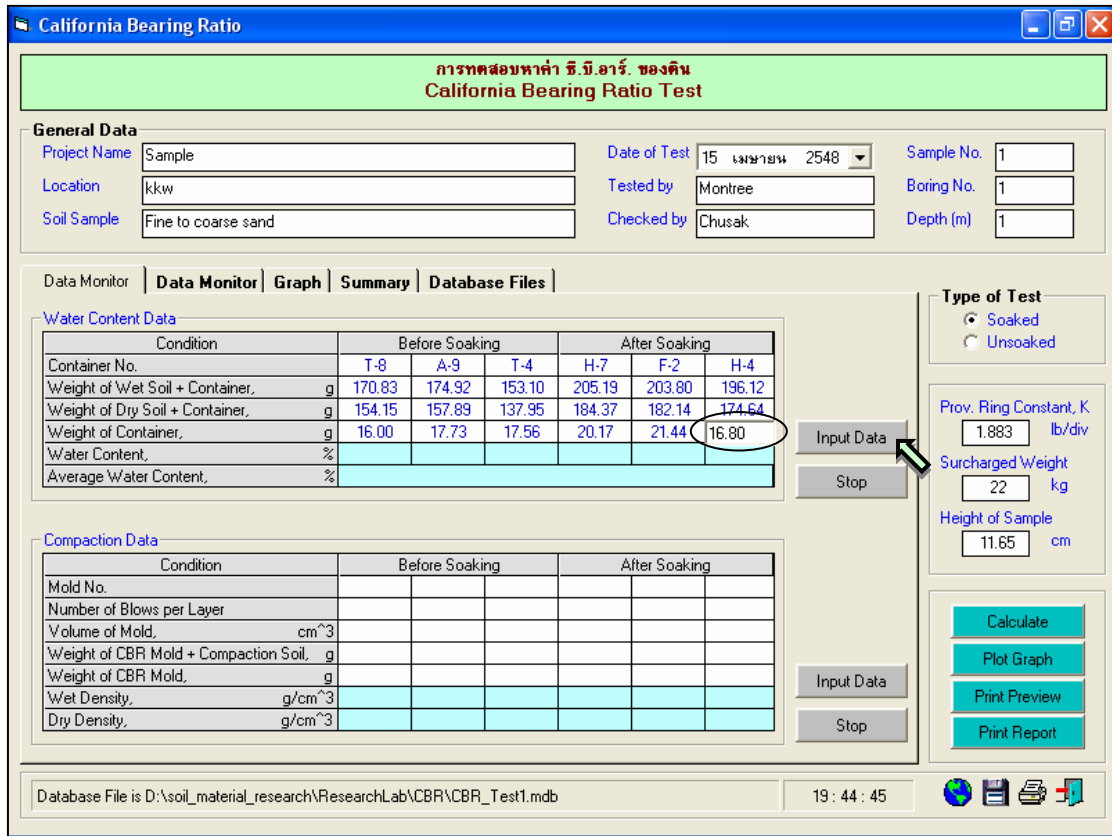
ขั้นตอนที่ 1 เมื่อเลือกโปรแกรมทดสอบหาค่าซีบีอาร์ของดินจากโปรแกรมหลัก จะปรากฏหน้าจอ ดังรูปที่ 11.1 โดยโปรแกรมจะแสดงข้อมูลพื้นฐานที่บันทึกไว้แล้วในโปรแกรมหลัก ดังแสดงในส่วนที่ 1 พร้อมทั้ง แสดงตำแหน่งของไฟล์และชื่อฐานข้อมูล ดังแสดงในส่วนที่ 3

ขั้นตอนที่ 2 ให้เลือกเงื่อนไขของการทดสอบ พร้อมกับป้อนข้อมูลพื้นฐาน ดังแสดงในรูปที่ 11.2




รูปที่ 11.2 หน้าจอการเลือกเงื่อนไขการทดสอบและป้อนข้อมูลพื้นฐาน


ขั้นตอนที่ 3 ให้คลิกปุ่ม Input Data เพื่อป้อนข้อมูลในตาราง Water Content Data โดยจะปรากฏช่องเพื่อป้อนข้อมูล เมื่อป้อนข้อมูลเสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม Enter เพื่อให้ตารางรับข้อมูล แล้วใช้ปุ่มหัวลูกศรที่เป็นพิมพ์เป็นตัวเลื่อนเพื่อป้อนค่าในช่องอื่นๆต่อไป และเมื่อป้อนข้อมูลเสร็จสิ้น ให้กดปุ่ม Stop ดังแสดงในรูปที่ 11.3



รูปที่ 11.3 หน้าจอการป้อนข้อมูลในตารางการหาค่าปริมาณความชื้น

ขั้นตอนที่ 4 ให้คลิกปุ่ม Calculate เพื่อคำนวณค่าปริมาณความชื้น ดังแสดงในรูปที่ 11.4 เสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม  เพื่อบันทึกข้อมูล

ขั้นตอนที่ 5 ให้คลิกปุ่ม Input Data เพื่อป้อนข้อมูลในตาราง Compaction Data โดยจะปรากฏช่องเพื่อป้อนข้อมูล เมื่อป้อนข้อมูลเสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม Enter เพื่อให้ตารางรับข้อมูล แล้วใช้ปุ่มหัวลูกศรที่เป็นพิมพ์เป็นตัวเลื่อนเพื่อป้อนค่าในช่องอื่นๆต่อไป และเมื่อป้อนข้อมูลเสร็จสิ้น ให้กดปุ่ม Stop ดังแสดงในรูปที่ 11.5

ขั้นตอนที่ 5 ให้คลิกปุ่ม Calculate เพื่อคำนวณค่าความหนาแน่นแห้ง ดังแสดงในรูปที่ 11.6 เสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม  เพื่อบันทึกข้อมูล

ขั้นตอนที่ 6 ให้คลิกปุ่ม Input Data เพื่อป้อนข้อมูลในตาราง Swell Data โดยจะปรากฏช่องเพื่อป้อนข้อมูล เมื่อป้อนข้อมูลเสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม Enter เพื่อให้ตารางรับข้อมูล แล้วใช้ปุ่มหัวลูกศรที่เป็นพิมพ์เป็นตัวเลื่อนเพื่อป้อนค่าในช่องอื่นๆต่อไป เมื่อป้อนข้อมูลเสร็จสิ้น ให้กดปุ่ม Stop ดังแสดงในรูปที่ 11.7

California Bearing Ratio

**การทดสอบหาค่า ซี.บี.อาร์. ของดิน
California Bearing Ratio Test**

General Data

Project Name: Sample Date of Test: 15 เมษายน 2548 Sample No.: 1
 Location: kkw Tested by: Montree Boring No.: 1
 Soil Sample: Fine to coarse sand Checked by: Chusak Depth (m): 1

Data Monitor | **Data Monitor** | Graph | Summary | Database Files

Water Content Data

Condition	Before Soaking			After Soaking		
	T-8	A-9	T-4	H-7	F-2	H-4
Container No.						
Weight of Wet Soil + Container, g	170.83	174.92	153.10	205.19	203.80	196.12
Weight of Dry Soil + Container, g	154.15	157.89	137.95	184.37	182.14	174.64
Weight of Container, g	16.00	17.73	17.56	20.17	21.44	16.80
Water Content, %	12.07	12.15	12.58	12.68	13.48	13.61
Average Water Content, %	12.27			13.26		

Compaction Data

Condition	Before Soaking			After Soaking		
Mold No.						
Number of Blows per Layer						
Volume of Mold, cm ³						
Weight of CBR Mold + Compaction Soil, g						
Weight of CBR Mold, g						
Wet Density, g/cm ³						
Dry Density, g/cm ³						

Type of Test

Soaked
 Unsoaked

Prov. Ring Constant, K: 1.883 lb/div
 Surcharged Weight: 22 kg
 Height of Sample: 11.65 cm

Buttons: Calculate, Plot Graph, Print Preview, Print Report

Database File is D:\soil_material_research\ResearchLab\CBR\CBR_Test1.mdb 19 : 46 : 08

รูปที่ 11.4 หน้าจอผลลัพธ์การคำนวณหาค่าปริมาณความชื้น

California Bearing Ratio

**การทดสอบหาค่า ซี.บี.อาร์. ของดิน
California Bearing Ratio Test**

General Data

Project Name: Sample Date of Test: 15 เมษายน 2548 Sample No.: 1
 Location: kkw Tested by: Montree Boring No.: 1
 Soil Sample: Fine to coarse sand Checked by: Chusak Depth (m): 1

Data Monitor | **Data Monitor** | Graph | Summary | Database Files

Water Content Data

Condition	Before Soaking			After Soaking		
	T-8	A-9	T-4	H-7	F-2	H-4
Container No.						
Weight of Wet Soil + Container, g	170.83	174.92	153.10	205.19	203.80	196.12
Weight of Dry Soil + Container, g	154.15	157.89	137.95	184.37	182.14	174.64
Weight of Container, g	16.00	17.73	17.56	20.17	21.44	16.80
Water Content, %	12.07	12.15	12.58	12.68	13.48	13.61
Average Water Content, %	12.27			13.26		

Compaction Data

Condition	Before Soaking			After Soaking		
	1	2	3			
Mold No.						
Number of Blows per Layer	56/3	25/3	12/3			
Volume of Mold, cm ³	2116.72	2174.67	2147.50			
Weight of CBR Mold + Compaction Soil, g	11748	10641	11669			
Weight of CBR Mold, g	7025	6122	7405			
Wet Density, g/cm ³						
Dry Density, g/cm ³						

Type of Test

Soaked
 Unsoaked

Prov. Ring Constant, K: 1.883 lb/div
 Surcharged Weight: 22 kg
 Height of Sample: 11.65 cm

Buttons: Calculate, Plot Graph, Print Preview, Print Report

Database File is D:\soil_material_research\ResearchLab\CBR\CBR_Test1.mdb 19 : 57 : 17

รูปที่ 11.5 หน้าจอการป้อนข้อมูลในตารางการหาค่าความหนาแน่นแห้ง

California Bearing Ratio

**การทดสอบหาค่า ซี.บี.อาร์. ของดิน
California Bearing Ratio Test**

General Data

Project Name: Sample Date of Test: 15 เมษายน 2548 Sample No.: 1
 Location: kkw Tested by: Montree Boring No.: 1
 Soil Sample: Fine to coarse sand Checked by: Chusak Depth (m): 1

Data Monitor | Data Monitor | Graph | Summary | Database Files

Water Content Data

Condition	Before Soaking			After Soaking		
	T-8	A-9	T-4	H-7	F-2	H-4
Container No.						
Weight of Wet Soil + Container, g	170.83	174.92	153.10	205.19	203.80	196.12
Weight of Dry Soil + Container, g	154.15	157.89	137.95	184.37	182.14	174.64
Weight of Container, g	16.00	17.73	17.56	20.17	21.44	16.80
Water Content, %	12.07	12.15	12.58	12.68	13.48	13.61
Average Water Content, %	12.27			13.26		

Compaction Data

Condition	Before Soaking			After Soaking		
	1	2	3			
Mold No.						
Number of Blows per Layer	56/3	25/3	12/3			
Volume of Mold, cm ³	2116.72	2174.67	2147.50			
Weight of CBR Mold + Compaction Soil, g	11748	10641	11669	12036	11001	11892
Weight of CBR Mold, g	7025	6122	7405			
Wet Density, g/cm ³	2.23	2.08	1.99			
Dry Density, g/cm ³	1.99	1.85	1.77			

Type of Test

Soaked
 Unsoaked

Prov. Ring Constant, K: 1.883 lb/div
 Surcharged Weight: 22 kg
 Height of Sample: 11.65 cm

Buttons: Calculate, Plot Graph, Print Preview, Print Report

Database File is D:\soil_material_research\ResearchLab\CBR\CBR_Test1.mdb 21 : 39 : 56

รูปที่ 11.6 หน้าจอผลลัพธ์การคำนวณหาค่าความหนาแน่นแห้ง

California Bearing Ratio

**การทดสอบหาค่า ซี.บี.อาร์. ของดิน
California Bearing Ratio Test**

General Data

Project Name: Sample Date of Test: 15 เมษายน 2548 Sample No.: 1
 Location: kkw Tested by: Montree Boring No.: 1
 Soil Sample: Fine to coarse sand Checked by: Chusak Depth (m): 1

Data Monitor | Data Monitor | Graph | Summary | Database Files

Swell Data

Date	Time	Elapsed Time(hr)	1		2		3	
			Swell		Swell		Swell	
			mm	%	mm	%	mm	%
16/12/2547	10.55		1		1		1	
17/12/2547	8.05		1.03		1.03		1.04	
18/12/2547	8.00		1.04		1.04		1.05	
19/12/2547	9.30		1.05		1.06		1.06	

Penetration Data

Mold No.	1			2			3		
	Penetration (in)	Load P (lb)	Stress P/A (lb/in ²)	Load P (lb)	Stress P/A (lb/in ²)	Load P (lb)	Stress P/A (lb/in ²)	Load P (lb)	Stress P/A (lb/in ²)

Type of Test


Soaked
 Unsoaked

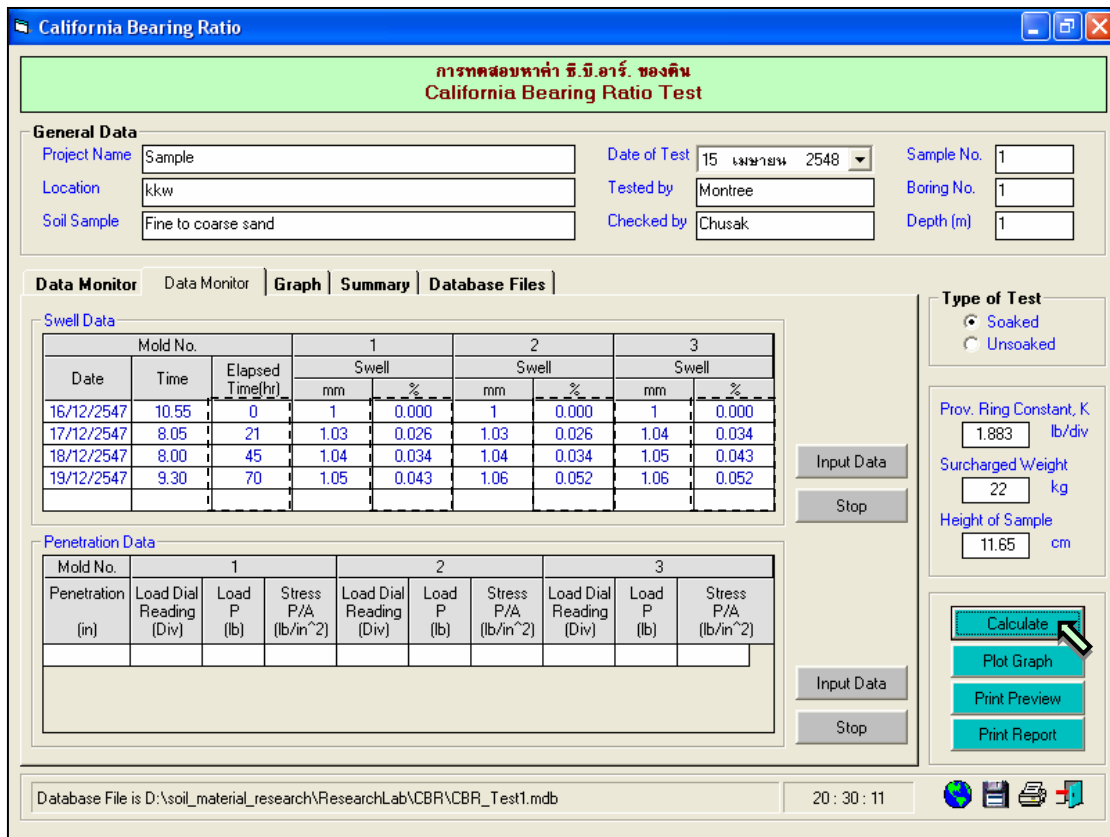
Prov. Ring Constant, K: 1.883 lb/div
 Surcharged Weight: 22 kg
 Height of Sample: 11.65 cm

Buttons: Calculate, Plot Graph, Print Preview, Print Report

Database File is D:\soil_lab\research\ResearchLab\CBR\CBR_Test1.mdb 20 : 23 : 27

รูปที่ 11.7 หน้าจอการป้อนข้อมูลในตารางการหาเปอร์เซ็นต์การบวมตัวของดิน

ขั้นตอนที่ 7 ให้คลิกปุ่ม Calculate เพื่อคำนวณค่าเปอร์เซ็นต์การรวมตัวของดิน ดังแสดงในรูปที่ 11.8 เสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม  เพื่อบันทึกข้อมูล



California Bearing Ratio

การทดสอบหาค่า ซี.บี.อาร์. ของดิน
California Bearing Ratio Test

General Data

Project Name: Sample Date of Test: 15 เมษายน 2548 Sample No.: 1
 Location: kkw Tested by: Montree Boring No.: 1
 Soil Sample: Fine to coarse sand Checked by: Chusak Depth (m): 1

Data Monitor | Data Monitor | Graph | Summary | Database Files

Swell Data

Date	Time	Elapsed Time(hr)	1		2		3	
			mm	%	mm	%	mm	%
16/12/2547	10.55	0	1	0.000	1	0.000	1	0.000
17/12/2547	8.05	21	1.03	0.026	1.03	0.026	1.04	0.034
18/12/2547	8.00	45	1.04	0.034	1.04	0.034	1.05	0.043
19/12/2547	9.30	70	1.05	0.043	1.06	0.052	1.06	0.052

Penetration Data

Mold No.	1			2			3		
	Penetration (in)	Load Dial Reading (Div)	Load P (lb)	Load Dial Reading (Div)	Load P (lb)	Stress P/A (lb/in ²)	Load Dial Reading (Div)	Load P (lb)	Stress P/A (lb/in ²)

Type of Test

Soaked
 Unsoaked


Prov. Ring Constant, K: 1.883 lb/div
 Surcharged Weight: 22 kg
 Height of Sample: 11.65 cm

Buttons: Input Data, Stop, Calculate, Plot Graph, Print Preview, Print Report

Database File is D:\soil_material_research\ResearchLab\CBR\CBR_Test1.mdb 20 : 30 : 11

รูปที่ 11.8 หน้าจอผลลัพธ์การคำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์การรวมตัวของดิน

ขั้นตอนที่ 6 ให้คลิกปุ่ม Input Data เพื่อบันทึกข้อมูลในตาราง Penetration Data โดยจะปรากฏช่องเพื่อให้บันทึกข้อมูล เมื่อบันทึกข้อมูลเสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม Enter เพื่อให้ตารางรับข้อมูล แล้วใช้ปุ่มหัวลูกศรที่เป็นพิมพ์เป็นตัวเลื่อนเพื่อบันทึกค่าในช่องอื่นๆต่อไป โดยเมื่อเลื่อนปุ่มหัวลูกศรทางขวาจนสิ้นสุดในแต่ละบรรทัด โปรแกรมจะเพิ่มบรรทัดใหม่เพื่อรับการบันทึกข้อมูล และเมื่อบันทึกข้อมูลเสร็จสิ้น ให้กดปุ่ม Stop ดังแสดงในรูปที่ 11.9

ขั้นตอนที่ 7 ให้คลิกปุ่ม Calculate เพื่อคำนวณค่าน้ำหนักกดและหน่วยแรงเค้น ดังแสดงในรูปที่ 11.10 เสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม  เพื่อบันทึกข้อมูล

ขั้นตอนที่ 8 ให้คลิกปุ่ม Plot Graph เพื่อแสดงกราฟสำหรับหาค่า CBR ของตัวอย่างดิน ดังแสดงในรูปที่ 11.11 และ 11.12

California Bearing Ratio Test

General Data

Project Name: Sample Date of Test: 15 เมษายน 2548 Sample No.: 1
 Location: kkw Tested by: Montree Boring No.: 1
 Soil Sample: Fine to coarse sand Checked by: Chusak Depth (m): 1

Data Monitor | Data Monitor | Graph | Summary | Database Files

Swell Data

Date	Time	Elapsed Time(hr)	1		2		3	
			Swell		Swell		Swell	
			mm	%	mm	%	mm	%
16/12/2547	10.55	0	1	0.000	1	0.000	1	0.000
17/12/2547	8.05	21	1.03	0.026	1.03	0.026	1.04	0.034
18/12/2547	8.00	45	1.04	0.034	1.04	0.034	1.05	0.043
19/12/2547	9.30	70	1.05	0.043	1.06	0.052	1.06	0.052

Penetration Data

Penetration (in)	1			2			3		
	Load Dial Reading (Div)	Load P (lb)	Stress P/A (lb/in ²)	Load Dial Reading (Div)	Load P (lb)	Stress P/A (lb/in ²)	Load Dial Reading (Div)	Load P (lb)	Stress P/A (lb/in ²)
0.025	43			30			19		
0.050	87			53			36		
0.100	122			79					

Type of Test

Soaked
 Unsoaked

Prov. Ring Constant, K: 1.883 lb/div
 Surcharged Weight: 22 kg
 Height of Sample: 11.65 cm

Buttons: Calculate, Plot Graph, Print Preview, Print Report

Database File is D:\soil_material_research\ResearchLab\CBR\CBR_Test1.mdb 20 : 37 : 02

รูปที่ 11.9 หน้าจอการป้อนข้อมูลในตารางการทดสอบค่าซีบีอาร์

California Bearing Ratio Test

General Data

Project Name: Sample Date of Test: 15 เมษายน 2548 Sample No.: 1
 Location: kkw Tested by: Montree Boring No.: 1
 Soil Sample: Fine to coarse sand Checked by: Chusak Depth (m): 1

Data Monitor | Data Monitor | Graph | Summary | Database Files

Swell Data

Date	Time	Elapsed Time(hr)	1		2		3	
			Swell		Swell		Swell	
			mm	%	mm	%	mm	%
16/12/2547	10.55	0	1	0.000	1	0.000	1	0.000
17/12/2547	8.05	21	1.03	0.026	1.03	0.026	1.04	0.034
18/12/2547	8.00	45	1.04	0.034	1.04	0.034	1.05	0.043
19/12/2547	9.30	70	1.05	0.043	1.06	0.052	1.06	0.052

Penetration Data

Penetration (in)	1			2			3		
	Load Dial Reading (Div)	Load P (lb)	Stress P/A (lb/in ²)	Load Dial Reading (Div)	Load P (lb)	Stress P/A (lb/in ²)	Load Dial Reading (Div)	Load P (lb)	Stress P/A (lb/in ²)
0	0	0.0	0.00	0	0.0	0.00	0	0.0	0.00
0.025	43	81.0	27.00	30	56.5	18.83	19	35.8	11.93
0.050	87	163.8	54.60	53	99.8	33.27	36	67.8	22.60
0.075	122	229.7	76.57	79	148.8	49.60	57	107.3	35.77

Type of Test

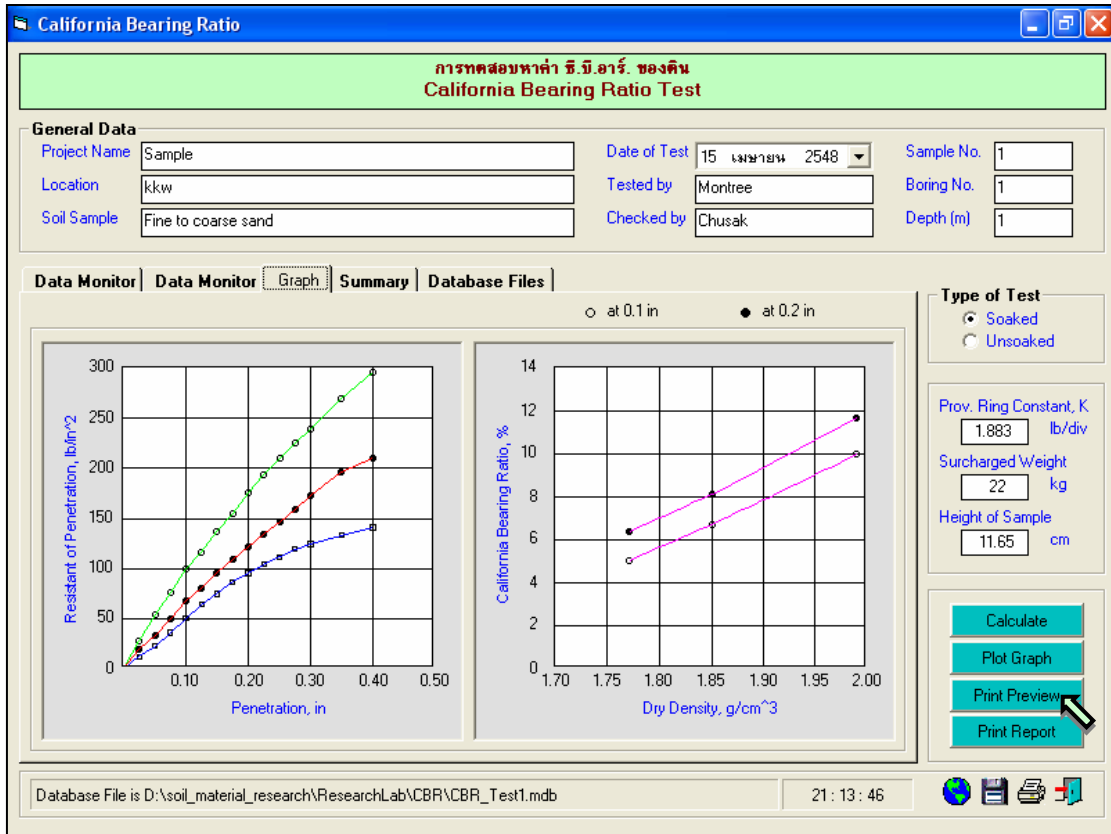
Soaked
 Unsoaked

Prov. Ring Constant, K: 1.883 lb/div
 Surcharged Weight: 22 kg
 Height of Sample: 11.65 cm

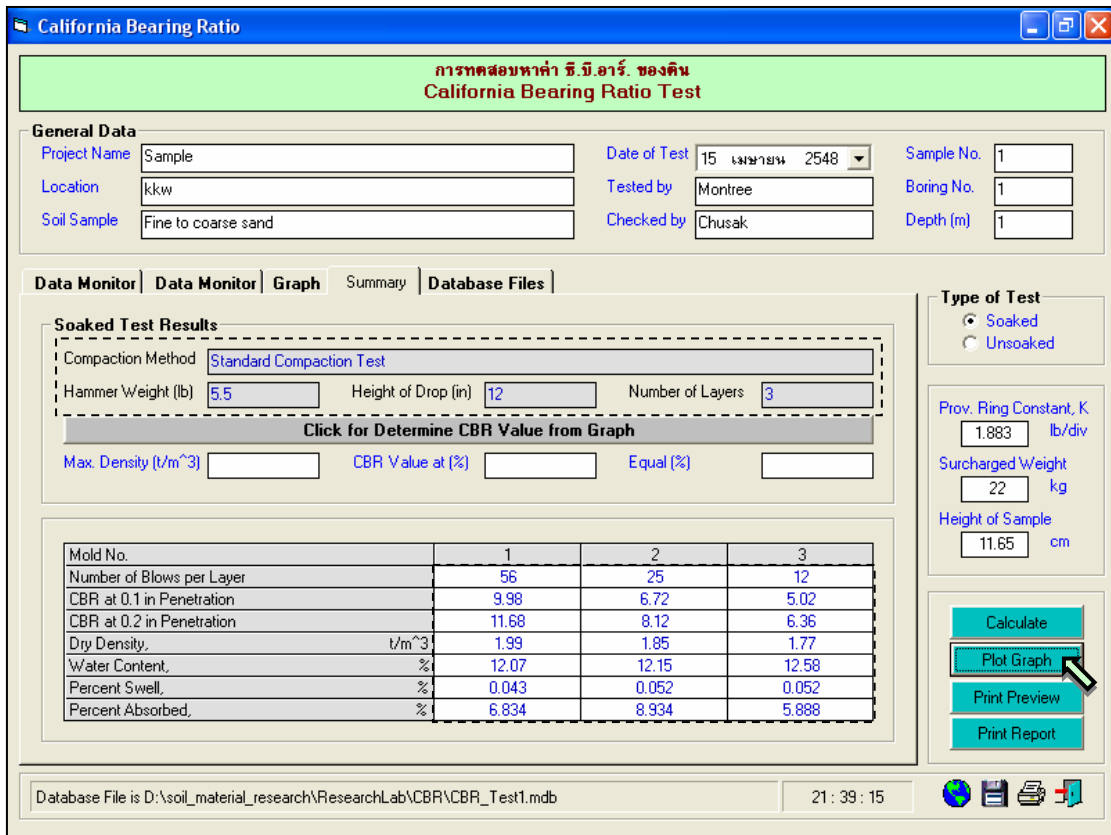
Buttons: Calculate, Plot Graph, Print Preview, Print Report

Database File is D:\soil_material_research\ResearchLab\CBR\CBR_Test1.mdb 20 : 59 : 50

รูปที่ 11.10 หน้าจอผลลัพธ์การคำนวณหาต่างๆในตารางการทดสอบค่าซีบีอาร์



รูปที่ 11.11 หน้าจอผลลัพธ์จากการคลิกปุ่ม Plot Graph



รูปที่ 11.12 หน้าจอผลลัพธ์จากการคลิกปุ่ม Plot Graph

ขั้นตอนที่ 9 ให้ป้อนค่าความหนาแน่นแห้งสูงสุดที่ได้จากการทดสอบบดอัดดิน และเปอร์เซ็นต์ของความหนาแน่นแห้งที่ต้องการ ดังแสดงในรูปที่ 10.13

ขั้นตอนที่ 10 คลิกปุ่ม Click for Determine CBR Value from Graph เพื่อหาค่าซีบีอาร์จากกราฟ ดังแสดงในรูปที่ 10.14

California Bearing Ratio Test

General Data

Project Name: Sample Date of Test: 15 เมษายน 2548 Sample No.: 1
 Location: kkw Tested by: Montree Boring No.: 1
 Soil Sample: Fine to coarse sand Checked by: Chusak Depth (m): 1

Data Monitor | Data Monitor | Graph | Summary | Database Files |

Soaked Test Results

Compaction Method: Standard Compaction Test
 Hammer Weight (lb): 6.5 Height of Drop (in): 12 Number of Layers: 3

Click for Determine CBR Value from Graph

Max. Density (t/m³): 2.00 CBR Value at (%): 95 Equal (%):

	1	2	3
Mold No.			
Number of Blows per Layer	56	25	12
CBR at 0.1 in Penetration	9.98	6.72	5.02
CBR at 0.2 in Penetration	11.68	8.12	6.36
Dry Density, t/m ³	1.99	1.85	1.77
Water Content, %	12.07	12.15	12.58
Percent Swell, %	0.043	0.052	0.052
Percent Absorbed, %	6.834	8.934	5.888

Type of Test

Soaked
 Unsoaked

Prov. Ring Constant, K: 1.883 lb/div
 Surcharged Weight: 22 kg
 Height of Sample: 11.65 cm

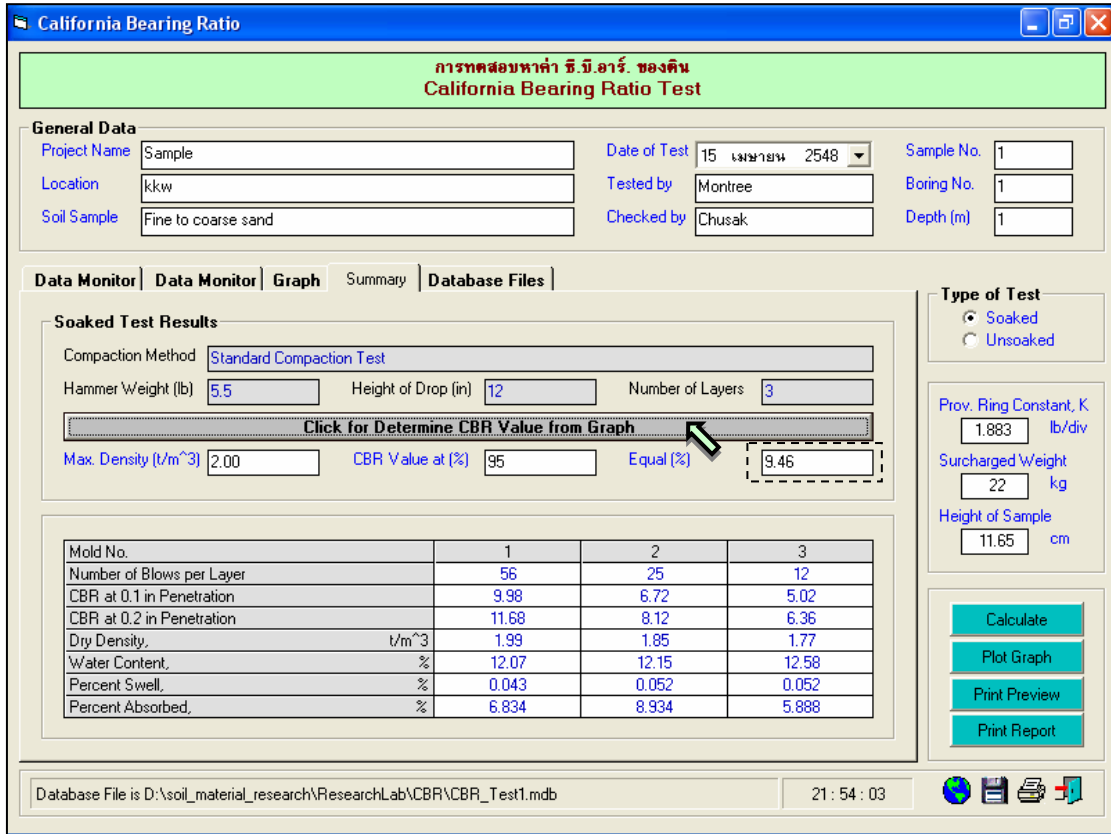
Calculate Plot Graph Print Preview Print Report

Database File is D:\soil_material_research\ResearchLab\CBR\CBR_Test1.mdb 21:49:28

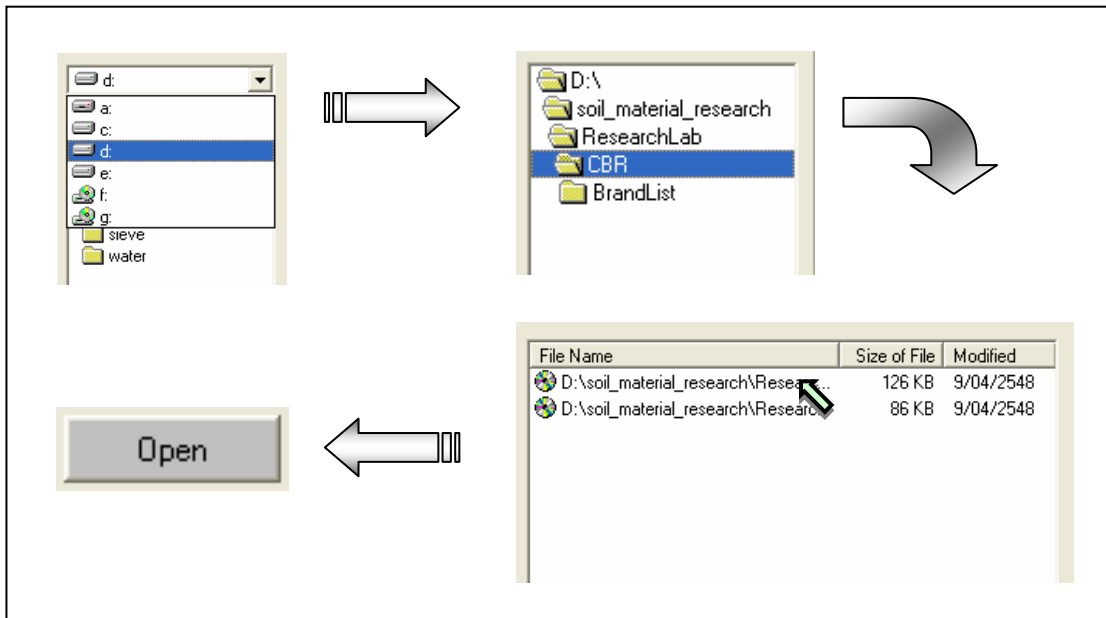
รูปที่ 11.13 หน้าจอป้อนข้อมูลเพื่อหาค่าซีบีอาร์

ขั้นตอนที่ 11 กรณีเลือกใช้แท็บ Database of Files เพื่อเปิดไฟล์ฐานข้อมูล ให้เลือกไดร์และไฟล์เดอร์ที่เก็บไฟล์ฐานข้อมูล โดยการคลิกเลือกที่หัวลูกศรข้างในช่องไดร์ และดับเบิลคลิกเลือกไฟล์เดอร์ที่จัดเก็บไฟล์ฐานข้อมูล เมื่อต้องการเปิดไฟล์ไหนก็ให้เลือกคลิก ชื่อไฟล์นั้น แล้วคลิกปุ่ม Open ดังรูปที่ 11.15

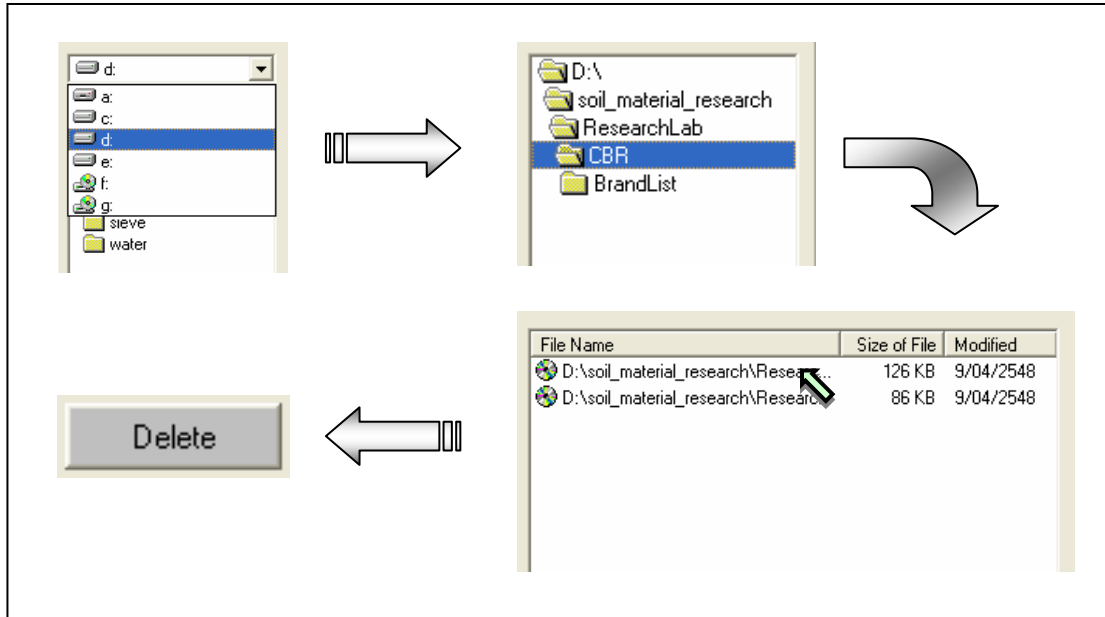
ขั้นตอนที่ 12 กรณีเลือกใช้แท็บ Database of Files เพื่อลบไฟล์ฐานข้อมูล ให้เลือกไดร์และไฟล์เดอร์ที่เก็บไฟล์ฐานข้อมูล โดยการคลิกเลือกที่หัวลูกศรข้างในช่องไดร์ และดับเบิลคลิกเลือกไฟล์เดอร์ที่จัดเก็บไฟล์ฐานข้อมูล เมื่อต้องการลบไฟล์ไหนก็ให้เลือกคลิก ชื่อไฟล์นั้น แล้วคลิกปุ่ม Delete ดังรูปที่ 11.16



รูปที่ 11.14 หน้าจอป้อนผลลัพธ์ค่าซีบีอาร์ที่อ่านได้จากกราฟ



รูปที่ 11.15 การเลือกเปิดไฟล์ฐานข้อมูลที่มีอยู่แล้ว



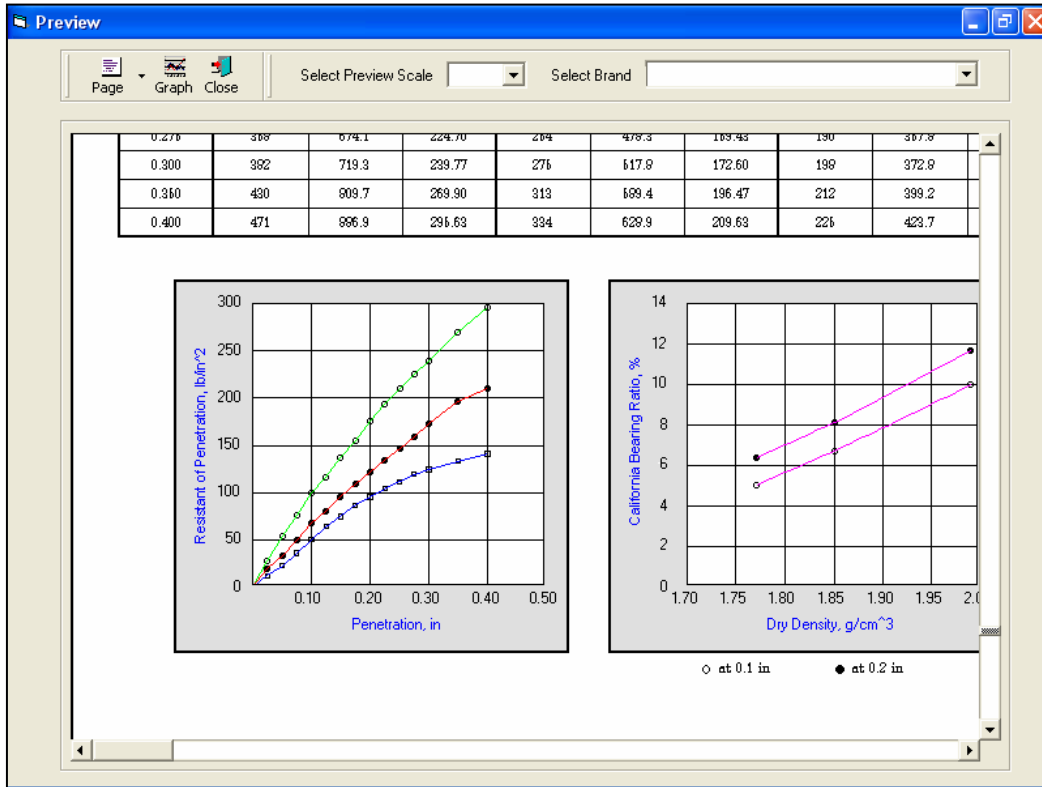
รูปที่ 11.16 การเลือกลบไฟล์ฐานข้อมูลที่มีอยู่แล้ว

ขั้นตอนที่ 13 เมื่อปรากฏกราฟแสดงการหาค่า CBR แล้ว สามารถที่จะดูตัวอย่างก่อนพิมพ์ได้ โดยการคลิกปุ่ม Print Preview ก็จะได้แสดงรายงานผลการทดสอบ ดังแสดงในรูปที่ 11.17 ซึ่งมีส่วนประกอบดังนี้

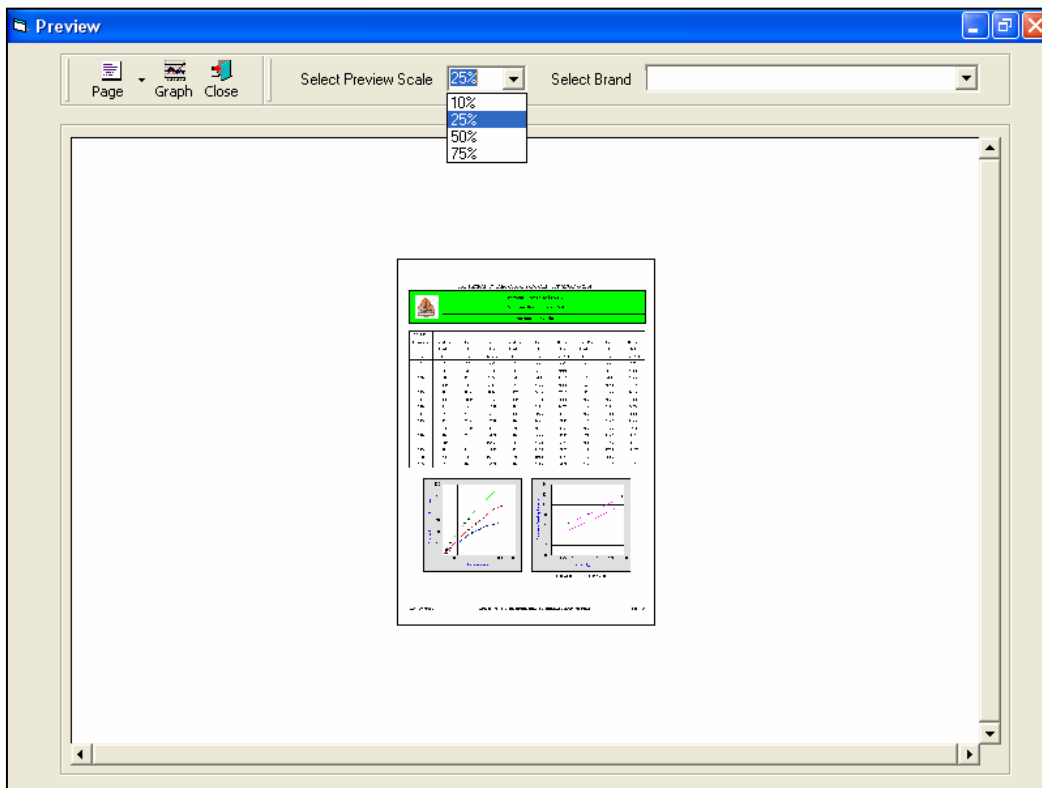
- | | | |
|------------------------|-----|----------------------------------|
| - Page 1 | คือ | ตัวอย่างการพิมพ์ หน้าที่ 1 |
| - Page 2 | คือ | ตัวอย่างการพิมพ์ หน้าที่ 2 |
| - Graph | คือ | ตัวอย่างการพิมพ์กราฟ |
| - Close | คือ | ปิดหน้าจอแสดงตัวอย่างการพิมพ์ |
| - Select Preview Scale | คือ | ส่วนการเลือกสเกลตัวอย่างการพิมพ์ |
| - Select Brand | คือ | ส่วนการเลือกใส่ตราสถาบัน |

เมื่อต้องการดูตัวอย่างการพิมพ์หน้าที่ 2 ก็ให้คลิกปุ่ม Page 2 ดังแสดงในรูปที่ 11.18 และต้องการดูตัวอย่างการพิมพ์กราฟ ก็ให้คลิกปุ่ม Graph ดังแสดงในรูปที่ 11.19 ถ้าหากต้องการเปลี่ยนสเกลของตัวอย่างการพิมพ์ ก็ให้เลือกขนาดของสเกลในช่อง Select Preview Scale ประกอบด้วย 10% 25% 50% และ 75% ดังแสดงในรูปที่ 11.20 และสามารถเลือกตราสถาบันได้โดยการคลิกเลือกตราสถาบันที่ต้องการในช่อง Select Brand ดังแสดงในรูปที่ 11.21 ถ้าหากต้องการออกจากหน้าจอตัวอย่างการพิมพ์ ให้คลิกปุ่ม Close ในกรณีที่ไม่ต้องดูตัวอย่างการพิมพ์ ก็สามารถข้ามไปขั้นตอนที่ 14 ได้เลย

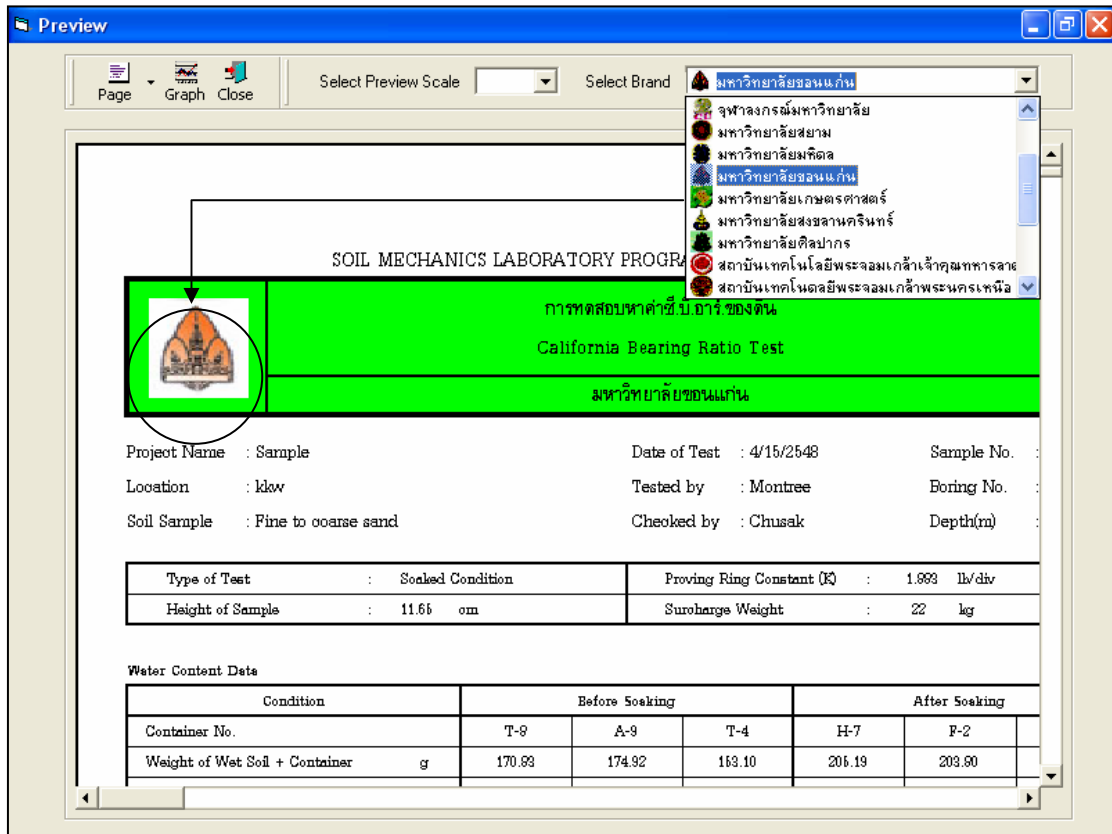
ขั้นตอนที่ 14 เมื่อต้องการดูผลการทดสอบผ่านทางเครื่องพิมพ์ ก็ให้คลิกปุ่ม Print ก็จะได้แสดงผลการทดสอบตามตัวอย่างการพิมพ์ในขั้นตอนที่ 13



รูปที่ 11.19 หน้าจอแสดงตัวอย่างการพิมพ์กราฟ



รูปที่ 11.20 หน้าจอแสดงตัวอย่างการพิมพ์ที่สเกล 25%



รูปที่ 11.21 หน้าจอแสดงตัวอย่างการพิมพ์ที่เลือกตรามหาวิทยาลัยขอนแก่น

โปรแกรมทดสอบหาความหนาแน่นของดินในสนาม (Field Density Test)

เป็นโปรแกรมย่อยที่อยู่ในหมวดการทดลองทางปฐพีกลศาสตร์ ใช้สำหรับคำนวณค่าความหนาแน่นของดินในสนาม โดยสามารถเลือกใช้งานได้จากโปรแกรมหลัก ดังที่ได้กล่าวไว้แล้ว เมื่อเริ่มต้นเข้าสู่โปรแกรมจะปรากฏหน้าจอ ดังรูปที่ 12.1

รูปที่ 12.1 หน้าจอภาพโปรแกรมเริ่มต้นการใช้งาน

ประกอบด้วยส่วนหลักๆ ดังนี้

ข้อมูลหลักซึ่งเก็บไว้ในฐานข้อมูลที่ป้อนในโปรแกรมหลัก

ข้อมูลที่ต้องป้อนซึ่งได้จากการทดสอบและการคำนวณ

ข้อมูลแสดงที่ฐานข้อมูลที่ใช้งาน เวลา และแถบปุ่มเครื่องมือ (Tool Bar)

ข้อมูลหลักซึ่งเก็บไว้ในฐานข้อมูลที่ป้อนในโปรแกรมหลัก (General Data)

เป็นข้อมูลที่ป้อนในโปรแกรมหลัก สามารถที่จะทำการแก้ไขได้ตามความต้องการ แล้วกดปุ่มบันทึก โปรแกรมก็จะบันทึกข้อมูลใหม่ให้ ประกอบด้วย

Project Name	คือ	ชื่อโครงการ
Location	คือ	สถานที่ตั้งของโครงการ
Soil Sample	คือ	ลักษณะตัวอย่างดิน
Date of Test	คือ	วันที่ทำการทดสอบ
Test by	คือ	ชื่อผู้ทดสอบ
Check by	คือ	ชื่อผู้ตรวจสอบ
Sample No.	คือ	หมายเลขตัวอย่าง
Boring No.	คือ	หมายเลขหลุมเจาะ
Depth	คือ	ความลึกที่เก็บตัวอย่างดิน

ข้อมูลที่ต้องป้อนซึ่งได้จากการทดสอบและการคำนวณ

- ข้อมูลแบบทดสอบเพื่อหาความหนาแน่นของทราย (Data of Mold)

Diameter	คือ	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของแบบทดสอบ
Height	คือ	ความสูงของแบบทดสอบ
- ตารางหาน้ำหนักทรายในกรวย (Mass of Sand in Cone and Baseplate)

Initial Mass of Sand + Jar + Cone	คือ	น้ำหนักทรายเริ่มต้นรวมกับขวดรวมกับกรวย
Final Mass of Sand + Jar + Cone	คือ	น้ำหนักทรายสุดท้ายรวมกับขวดรวมกับกรวย
Mass of Sand in Cone and Baseplate	คือ	น้ำหนักของทรายในกรวยรวมกับแผ่นรอง
Average	คือ	ค่าเฉลี่ยน้ำหนักของทรายในกรวยรวมกับแผ่นรอง
- ตารางหาความหนาแน่นของทรายโดยใช้กรวย (Density of Sand use Mold)

Mass of Empty Mold + Baseplate	คือ	น้ำหนักแบบทดสอบรวมกับแผ่นรอง
Mass of Mold + Sand + Baseplate	คือ	น้ำหนักแบบทดสอบรวมกับทรายรวมกับแผ่นรอง
Mass of Sand	คือ	น้ำหนักทราย
Volume of Mold	คือ	ปริมาตรของแบบทดสอบ
Density of Sand	คือ	ความหนาแน่นของทราย
- ตารางหาน้ำหนักของดินเปียก (Mass of Wet Soil)

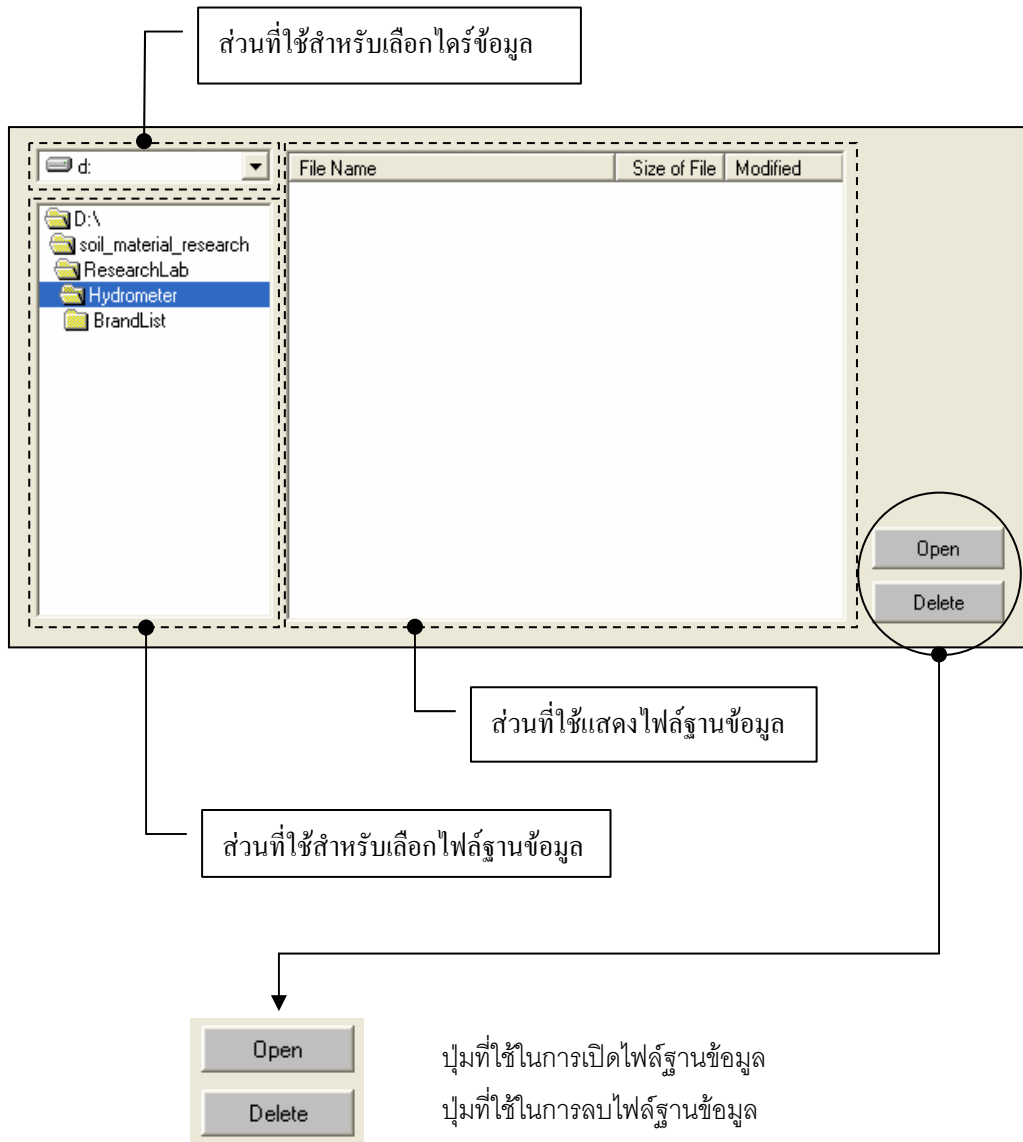
Mass of Wet Soil + Pan	คือ	น้ำหนักดินเปียกรวมกับภาชนะ
------------------------	-----	----------------------------

- | | | |
|--------------|-----|--------------|
| Mass of Pan | คือ | น้ำหนักภาชนะ |
| Mass of Soil | คือ | น้ำหนักดิน |
5. ตารางหาปริมาตรของดิน(Volume from Sand Cone Method)
- | | | |
|------------------------------------|-----|----------------------------------------|
| Initial Mass of Sand + Jar + Cone | คือ | น้ำหนักทรายเริ่มต้นรวมกับขวดรวมกับกรวย |
| Final Mass of Sand + Jar + Cone | คือ | น้ำหนักทรายสุดท้ายรวมกับขวดรวมกับกรวย |
| Mass of Sand in Cone and Baseplate | คือ | น้ำหนักของทรายในกรวยรวมกับแผ่นรอง |
| Mass of Sand in Hole | คือ | น้ำหนักของทรายในหลุม |
| Density of Sand | คือ | ความหนาแน่นของทราย |
| Volume of Hole | คือ | ปริมาตรของหลุมทดสอบ |
6. ตารางหาค่าปริมาณความชื้นของดิน(Water Content of Soil)
- | | | |
|------------------------|-----|---------------------------------|
| Mass of Wet Soil + Can | คือ | น้ำหนักของดินเปียกรวมกับกระป๋อง |
| Mass of Dry Soil + Can | คือ | น้ำหนักของดินแห้งรวมกับกระป๋อง |
| Mass of Can | คือ | น้ำหนักของกระป๋อง |
| Mass of Water | คือ | น้ำหนักของน้ำ |
| Mass of Dry Soil | คือ | น้ำหนักของดินแห้ง |
| Water Content | คือ | ปริมาณความชื้น |
7. ตารางสรุปผลความหนาแน่นของดิน(Summary)
- | | | |
|-----------------------------------|-----|-----------------------------------------------|
| Maximum Dry Density in Laboratory | คือ | ความหนาแน่นแห้งสูงสุดที่ทดสอบในห้องปฏิบัติการ |
| Wet Density in Field | คือ | ความหนาแน่นเปียกของดินในสนาม |
| Dry Density in Field | คือ | ความหนาแน่นแห้งของดินในสนาม |
| Relative Compaction | คือ | ค่าการบดอัดสัมพัทธ์ หรือเปอร์เซ็นต์การบดอัด |
8. ส่วนประกอบสำหรับการใช้งานประมวลผลการทดสอบ
- 8.1 ตารางหาน้ำหนักทรายในกรวย(Mass of Sand in Cone and Baseplate)
- | | | |
|------------|-----|------------------------------------|
| Input Data | คือ | ปุ่มสำหรับการป้อนข้อมูลในตาราง |
| Stop | คือ | ปุ่มสำหรับหยุดการป้อนข้อมูลในตาราง |
- 8.2 ตารางหาความหนาแน่นของทรายโดยใช้กรวย(Density of Sand use Mold)
- | | | |
|------------|-----|------------------------------------|
| Input Data | คือ | ปุ่มสำหรับการป้อนข้อมูลในตาราง |
| Stop | คือ | ปุ่มสำหรับหยุดการป้อนข้อมูลในตาราง |
- 8.3 ตารางหาน้ำหนักของดินเปียก(Mass of Wet Soil)

Input Data	คือ	ปุ่มสำหรับใช้ในการป้อนข้อมูลในตาราง
Stop	คือ	ปุ่มสำหรับหยุดการป้อนข้อมูลในตาราง
8.4 ตารางหาปริมาตรของดิน(Volume from Sand Cone Method)		
Input Data	คือ	ปุ่มสำหรับใช้ในการป้อนข้อมูลในตาราง
Stop	คือ	ปุ่มสำหรับหยุดการป้อนข้อมูลในตาราง
8.5 ตารางหาค่าปริมาณความชื้นของดิน(Water Content of Soil)		
Input Data	คือ	ปุ่มสำหรับใช้ในการป้อนข้อมูลในตาราง
Stop	คือ	ปุ่มสำหรับหยุดการป้อนข้อมูลในตาราง
8.6 ตารางสรุปผลความหนาแน่นของดิน(Summary)		
Input Data	คือ	ปุ่มสำหรับใช้ในการป้อนข้อมูลในตาราง
Stop	คือ	ปุ่มสำหรับหยุดการป้อนข้อมูลในตาราง
8.7 กลุ่มแสดงผลลัพธ์		
Calculate	คือ	ปุ่มสำหรับคำนวณค่าต่างๆในตาราง
Print Preview	คือ	ปุ่มสำหรับแสดงตัวอย่างก่อน พิมพ์รายงานสรุปผลการทดสอบ
Print Report	คือ	ปุ่มสำหรับพิมพ์รายงานสรุปผล การทดสอบ

9. แท็บ Database File

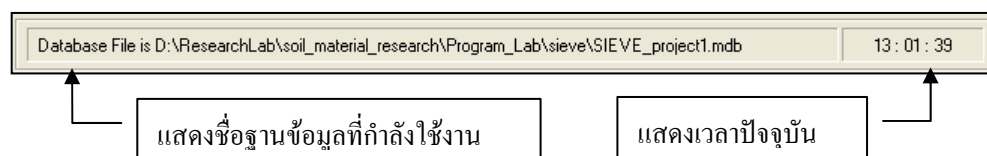
ส่วนของการจัดการไฟล์ฐานข้อมูลใช้สำหรับเลือกเปิดและลบไฟล์ฐานข้อมูล ประกอบด้วย



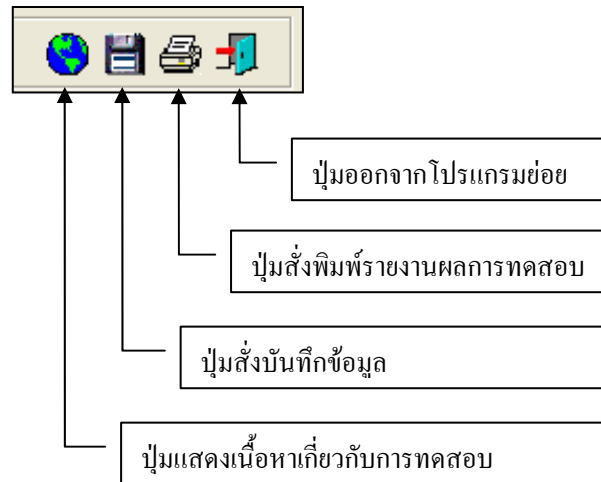
ข้อมูลแสดงชื่อฐานข้อมูลที่กำลังใช้งาน เวลา และแถบปุ่มเครื่องมือ (Tool Bar)

เป็นส่วนแสดงรายละเอียดข้อมูลที่กำลังใช้งาน และส่วนการจัดการเก็บข้อมูล ซึ่งแบ่งออกเป็นส่วนย่อยๆ ได้ดังนี้

1. ส่วนแสดงชื่อฐานข้อมูลที่กำลังใช้งานและเวลา



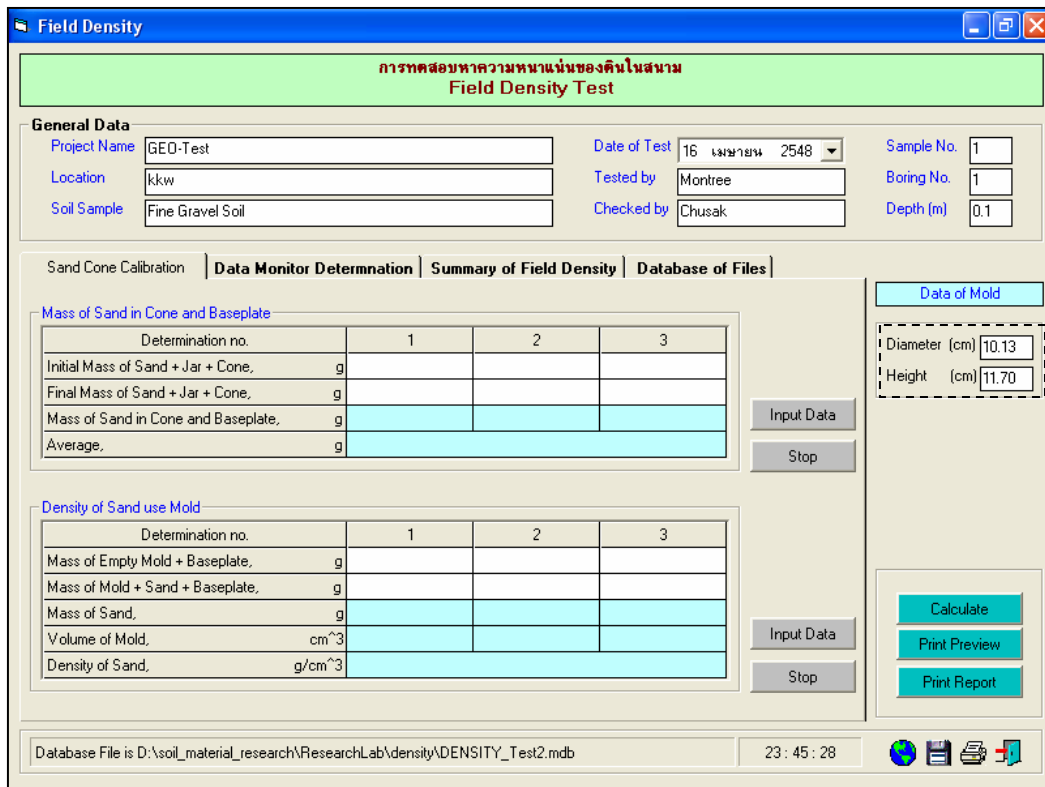
2. ส่วนแถบปุ่มเครื่องมือ (Tool Bar)



ตัวอย่างการใช้งานโปรแกรม

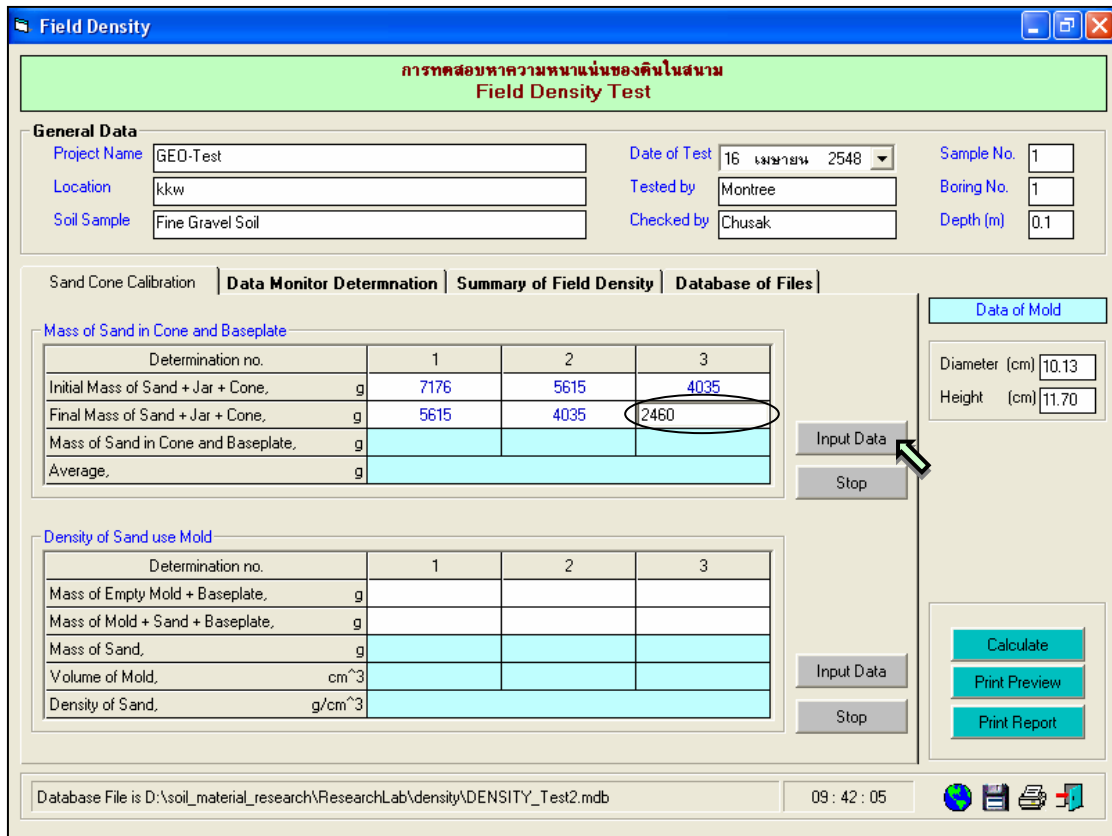
ขั้นตอนที่ 1 เมื่อเลือกโปรแกรมทดสอบหาความหนาแน่นของดินในสนามจากโปรแกรมหลัก จะปรากฏหน้าต่างดังรูปที่ 12.1 โดยโปรแกรมจะแสดงข้อมูลพื้นฐานที่บันทึกไว้แล้วในโปรแกรมหลัก ดังแสดงในส่วนที่ 1 พร้อมทั้งแสดงตำแหน่งของไฟล์และชื่อฐานข้อมูล ดังแสดงในส่วนที่ 3

ขั้นตอนที่ 2 ป้อนข้อมูลแบบทดสอบเพื่อหาความหนาแน่นของทราย ดังแสดงในรูปที่ 12.2




รูปที่ 12.1 หน้าจอการป้อนข้อมูลแบบทดสอบ


ขั้นตอนที่ 3 ให้คลิกปุ่ม Input Data เพื่อป้อนข้อมูลในตาราง Mass of Sand in Cone and Baseplate โดยจะปรากฏช่องเพื่อให้ป้อนข้อมูล เมื่อป้อนข้อมูลเสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม Enter เพื่อให้ตารางรับข้อมูล แล้วใช้ปุ่มหัวลูกศรที่แป้นพิมพ์เป็นตัวเลื่อนเพื่อป้อนค่าในช่องอื่นๆต่อไป และเมื่อป้อนข้อมูลเสร็จสิ้น ให้กดปุ่ม Stop ดังแสดงในรูปที่ 12.3



รูปที่ 12.3 หน้าจอการป้อนข้อมูลในตารางการหาน้ำหนักทรายในกรวย

ขั้นตอนที่ 4 ให้คลิกปุ่ม Calculate เพื่อคำนวณค่าปริมาณความชื้น ดังแสดงในรูปที่ 12.4 เสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม  เพื่อบันทึกข้อมูล

ขั้นตอนที่ 5 ให้คลิกปุ่ม Input Data เพื่อป้อนข้อมูลในตาราง Density of Sand use Mold โดยจะปรากฏช่องเพื่อให้ป้อนข้อมูล เมื่อป้อนข้อมูลเสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม Enter เพื่อให้ตารางรับข้อมูล แล้วใช้ปุ่มหัวลูกศรที่แป้นพิมพ์เป็นตัวเลื่อนเพื่อป้อนค่าในช่องอื่นๆต่อไป และเมื่อป้อนข้อมูลเสร็จสิ้น ให้กดปุ่ม Stop ดังแสดงในรูปที่ 12.5

ขั้นตอนที่ 5 ให้คลิกปุ่ม Calculate เพื่อคำนวณค่าความหนาแน่นแห้ง ดังแสดงในรูปที่ 12.6 เสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม  เพื่อบันทึกข้อมูล

ขั้นตอนที่ 6 ให้คลิกปุ่ม Input Data เพื่อป้อนข้อมูลในตาราง Mass of Wet Soil โดยจะปรากฏช่องเพื่อให้ป้อนข้อมูล เมื่อป้อนข้อมูลเสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม Enter เพื่อให้ตารางรับข้อมูล แล้วใช้ปุ่มหัวลูกศรที่แป้นพิมพ์เป็นตัวเลื่อนเพื่อป้อนค่าในช่องอื่นๆต่อไป เมื่อป้อนข้อมูลเสร็จสิ้น ให้กดปุ่ม Stop ดังแสดงในรูปที่ 12.7

Field Density

**การทดสอบหาความหนาแน่นของดินในสนาม
Field Density Test**

General Data

Project Name: GEO-Test Date of Test: 16 เมษายน 2548 Sample No.: 1
 Location: kkw Tested by: Montree Boring No.: 1
 Soil Sample: Fine Gravel Soil Checked by: Chusak Depth (m): 0.1

Sand Cone Calibration | **Data Monitor Determination** | Summary of Field Density | Database of Files

Mass of Sand in Cone and Baseplate

Determination no.	1	2	3
Initial Mass of Sand + Jar + Cone, g	7176	5615	4035
Final Mass of Sand + Jar + Cone, g	5615	4035	2460
Mass of Sand in Cone and Baseplate, g	1561	1580	1575
Average, g	1572.00		

Density of Sand use Mold

Determination no.	1	2	3
Mass of Empty Mold + Baseplate, g			
Mass of Mold + Sand + Baseplate, g			
Mass of Sand, g			
Volume of Mold, cm ³			
Density of Sand, g/cm ³			

Data of Mold

Diameter (cm): 10.13
 Height (cm): 11.70

Buttons: Input Data, Stop, Calculate, Print Preview, Print Report

Database File is D:\soil_material_research\ResearchLab\density\VDENSITY_Test2.mdb 09 : 42 : 51

รูปที่ 12.4 หน้าจอผลลัพธ์ในตารางการหาหนาแน่นทรายในกรวย

Field Density

**การทดสอบหาความหนาแน่นของดินในสนาม
Field Density Test**

General Data

Project Name: GEO-Test Date of Test: 16 เมษายน 2548 Sample No.: 1
 Location: kkw Tested by: Montree Boring No.: 1
 Soil Sample: Fine Gravel Soil Checked by: Chusak Depth (m): 0.1

Sand Cone Calibration | **Data Monitor Determination** | Summary of Field Density | Database of Files

Mass of Sand in Cone and Baseplate

Determination no.	1	2	3
Initial Mass of Sand + Jar + Cone, g	7176	5615	4035
Final Mass of Sand + Jar + Cone, g	5615	4035	2460
Mass of Sand in Cone and Baseplate, g	1561	1580	1575
Average, g	1572.00		

Density of Sand use Mold

Determination no.	1	2	3
Mass of Empty Mold + Baseplate, g	7884	7884	
Mass of Mold + Sand + Baseplate, g	9275	9274	
Mass of Sand, g			
Volume of Mold, cm ³			
Density of Sand, g/cm ³			

Data of Mold

Diameter (cm): 10.13
 Height (cm): 11.70

Buttons: Input Data, Stop, Calculate, Print Preview, Print Report

Database File is D:\soil_material_research\ResearchLab\density\VDENSITY_Test2.mdb 10 : 04 : 57

รูปที่ 12.5 หน้าจอการป้อนข้อมูลในตารางการหาความหนาแน่นของทราย

Field Density

**การทดสอบหาความหนาแน่นของดินในสนาม
Field Density Test**

General Data

Project Name: GEO-Test Date of Test: 16 เมษายน 2548 Sample No.: 1
 Location: kkw Tested by: Montree Boring No.: 1
 Soil Sample: Fine Gravel Soil Checked by: Chusak Depth (m): 0.1

Sand Cone Calibration | **Data Monitor Determination** | Summary of Field Density | Database of Files

Mass of Sand in Cone and Baseplate

Determination no.	1	2	3
Initial Mass of Sand + Jar + Cone, g	7176	5615	4035
Final Mass of Sand + Jar + Cone, g	5615	4035	2460
Mass of Sand in Cone and Baseplate, g	1561	1580	1575
Average, g	1572.00		

Density of Sand use Mold

Determination no.	1	2	3
Mass of Empty Mold + Baseplate, g	7884	7884	
Mass of Mold + Sand + Baseplate, g	9275	9274	
Mass of Sand, g	1391	1390	
Volume of Mold, cm ³	1025.98	1025.98	
Density of Sand, g/cm ³	1.36		

Data of Mold

Diameter (cm): 10.13
 Height (cm): 12.73

Buttons: Input Data, Stop, Calculate, Print Preview, Print Report

Database File is D:\soil_material_research\ResearchLab\density\DENENSITY_Test2.mdb 10 : 08 : 40

รูปที่ 12.6 หน้าจอผลลัพธ์ในตารางการหาความหนาแน่นของทราย

Field Density

**การทดสอบหาความหนาแน่นของดินในสนาม
Field Density Test**

General Data

Project Name: GEO-Test Date of Test: 16 เมษายน 2548 Sample No.: 1
 Location: kkw Tested by: Montree Boring No.: 1
 Soil Sample: Fine Gravel Soil Checked by: Chusak Depth (m): 0.1

Sand Cone Calibration | Data Monitor Determination | **Summary of Field Density** | Database of Files

Mass of Wet Soil

Test Hole no.	1	2	3	4	5
Mass of Wet Soil + Pan, g	3086	3201	3174		
Mass of Pan, g	423	423	423		
Mass of Wet Soil, g					

Volume from Sand Cone Method

Test Hole no.	1	2	3	4	5
Initial Mass of Sand + Jar + Cone, g					
Final Mass of Sand + Jar + Cone, g					
Mass of Sand in Cone and Baseplate, g					
Mass of Sand in Hole, g					
Density of Sand, g/cm ³					
Volume of Hole, cm ³					


Data of Mold

Diameter (cm): 10.13
 Height (cm): 12.73

Buttons: Input Data, Stop, Calculate, Print Preview, Print Report

Database File is D:\soil_material_research\ResearchLab\density\DENENSITY_Test2.mdb 10 : 13 : 37

รูปที่ 12.7 หน้าจอการป้อนข้อมูลในตารางการหาน้ำหนักของดินเปียก

ขั้นตอนที่ 7 ให้คลิกปุ่ม Calculate เพื่อคำนวณค่าความหนาแน่นแห้ง ดังแสดงในรูปที่ 12.8 เสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม  เพื่อบันทึกข้อมูล

Field Density

**การทดสอบหาความหนาแน่นของดินในสนาม
Field Density Test**

General Data

Project Name: GEO-Test Date of Test: 16 เมษายน 2548 Sample No.: 1
 Location: kkw Tested by: Montree Boring No.: 1
 Soil Sample: Fine Gravel Soil Checked by: Chusak Depth (m): 0.1

Sand Cone Calibration Data Monitor Determination Summary of Field Density Database of Files

Mass of Wet Soil

Test Hole no.	1	2	3	4	5
Mass of Wet Soil + Pan, g	3086	3201	3174		
Mass of Pan, g	423	423	423		
Mass of Wet Soil, g	2663	2778	2751		

Volume from Sand Cone Method

Test Hole no.	1	2	3	4	5
Initial Mass of Sand + Jar + Cone, g					
Final Mass of Sand + Jar + Cone, g					
Mass of Sand in Cone and Baseplate, g					
Mass of Sand in Hole, g					
Density of Sand, g/cm ³					
Volume of Hole, cm ³					


Data of Mold

Diameter (cm): 10.13
 Height (cm): 12.73

Database File is D:\soil_material_research\ResearchLab\density\VDENSITY_Test2.mdb 10 : 15 : 37

รูปที่ 12.8 หน้าจอผลลัพธ์ในตารางการหาน้ำหนักของดินเปียก

ขั้นตอนที่ 8 ให้คลิกปุ่ม Input Data เพื่อป้อนข้อมูลในตาราง Volume from Sand Cone Method โดยจะปรากฏช่องเพื่อให้ป้อนข้อมูล เมื่อป้อนข้อมูลเสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม Enter เพื่อให้ตารางรับข้อมูล แล้วใช้ปุ่มหัวลูกศรที่เป็นพิมพ์เป็นตัวเลื่อนเพื่อป้อนค่าในช่องอื่นๆต่อไป และเมื่อป้อนข้อมูลเสร็จสิ้น ให้กดปุ่ม Stop ดังแสดงในรูปที่ 12.9

ขั้นตอนที่ 9 ให้คลิกปุ่ม Calculate เพื่อคำนวณค่าความหนาแน่นแห้ง ดังแสดงในรูปที่ 12.10 เสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม  เพื่อบันทึกข้อมูล

ขั้นตอนที่ 10 ให้คลิกปุ่ม Input Data เพื่อป้อนข้อมูลในตาราง Water Content of Soil โดยจะปรากฏช่องเพื่อให้ป้อนข้อมูล เมื่อป้อนข้อมูลเสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม Enter เพื่อให้ตารางรับข้อมูล แล้วใช้ปุ่มหัวลูกศรที่เป็นพิมพ์เป็นตัวเลื่อนเพื่อป้อนค่าในช่องอื่นๆต่อไป และเมื่อป้อนข้อมูลเสร็จสิ้น ให้กดปุ่ม Stop ดังแสดงในรูปที่ 12.11

Field Density

**การทดสอบหาความหนาแน่นของดินในสนาม
Field Density Test**

General Data

Project Name: GEO-Test Date of Test: 16 เมษายน 2548 Sample No.: 1
 Location: kkw Tested by: Montree Boring No.: 1
 Soil Sample: Fine Gravel Soil Checked by: Chusak Depth (m): 0.1

Sand Cone Calibration Data Monitor Determination **Summary of Field Density** Database of Files

Mass of Wet Soil

Test Hole no.	1	2	3	4	5
Mass of Wet Soil + Pan, g	3086	3201	3174		
Mass of Pan, g	423	423	423		
Mass of Wet Soil, g	2663	2778	2751		

Volume from Sand Cone Method

Test Hole no.	1	2	3	4	5
Initial Mass of Sand + Jar + Cone, g	7168	7137	7242		
Final Mass of Sand + Jar + Cone, g	3535	3393			
Mass of Sand in Cone and Baseplate, g					
Mass of Sand in Hole, g					
Density of Sand, g/cm ³					
Volume of Hole, cm ³					

Data of Mold

Diameter (cm): 10.13
 Height (cm): 12.73

Buttons: Input Data, Stop, Calculate, Print Preview, Print Report

Database File is D:\soil_material_research\ResearchLab\density\DENENSITY_Test2.mdb 10 : 26 : 23

รูปที่ 12.9 หน้าจอการป้อนข้อมูลในตารางการหาปริมาตรของดินจากหลุม

Field Density

**การทดสอบหาความหนาแน่นของดินในสนาม
Field Density Test**

General Data

Project Name: GEO-Test Date of Test: 16 เมษายน 2548 Sample No.: 1
 Location: kkw Tested by: Montree Boring No.: 1
 Soil Sample: Fine Gravel Soil Checked by: Chusak Depth (m): 0.1

Sand Cone Calibration Data Monitor Determination **Summary of Field Density** Database of Files

Mass of Wet Soil

Test Hole no.	1	2	3	4	5
Mass of Wet Soil + Pan, g	3086	3201	3174		
Mass of Pan, g	423	423	423		
Mass of Wet Soil, g	2663	2778	2751		

Volume from Sand Cone Method

Test Hole no.	1	2	3	4	5
Initial Mass of Sand + Jar + Cone, g	7168	7137	7242		
Final Mass of Sand + Jar + Cone, g	3535	3393	3683		
Mass of Sand in Cone and Baseplate, g	1572.00	1572.00	1572.00		
Mass of Sand in Hole, g	2061	2172	1987		
Density of Sand, g/cm ³	1.36	1.36	1.36		
Volume of Hole, cm ³	1515.44	1597.06	1461.03		

Data of Mold

Diameter (cm): 10.13
 Height (cm): 12.73

Buttons: Input Data, Stop, Calculate, Print Preview, Print Report

Database File is D:\soil_material_research\ResearchLab\density\DENENSITY_Test2.mdb 10 : 28 : 02

รูปที่ 12.10 หน้าจอผลลัพธ์ในตารางการหาปริมาตรของดินจากหลุม

Field Density

**การทดสอบหาความหนาแน่นของดินในสนาม
Field Density Test**

General Data

Project Name: GEO-Test Date of Test: 16 เมษายน 2548 Sample No.: 1
 Location: kkw Tested by: Montree Boring No.: 1
 Soil Sample: Fine Gravel Soil Checked by: Chusak Depth (m): 0.1

Sand Cone Calibration | Data Monitor Determination | Summary of Field Density | Database of Files

Water Content of Soil

Can no.	1	2	3	4	5
Mass of Wet Soil + Can,	g 206.91	206.07	205.33		
Mass of Dry Soil + Can,	g 189.67	196.28			
Mass of Can,	g				
Mass of Water,	g				
Mass of Dry Soil,	g				
Water Content,	%				

Data of Mold


Diameter (cm): 10.13
 Height (cm): 12.73

Summary


Test Hole no.	1	2	3	4	5
Maximum Dry Density in Laboratory, g/cm ³					
Wet Density in Field, g/cm ³					
Dry Density in Field, g/cm ³					
Relative Compaction, %					

Database File is D:\soil_material_research\ResearchLab\density\DENENSITY_Test2.mdb 10:33:02

รูปที่ 12.11 หน้าจอกรป้อนข้อมูลในตารางการหาปริมาณความชื้นของดิน

ขั้นตอนที่ 11 ให้คลิกปุ่ม Calculate เพื่อคำนวณค่าความหนาแน่นแห้ง ดังแสดงในรูปที่ 12.12 เสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม  เพื่อบันทึกข้อมูล

ขั้นตอนที่ 12 ให้คลิกปุ่ม Input Data เพื่อป้อนข้อมูลในตาราง Summary โดยจะปรากฏช่องเพื่อให้ป้อนข้อมูล เมื่อป้อนข้อมูลเสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม Enter เพื่อให้ตารางรับข้อมูล แล้วใช้ปุ่มหัวลูกศรที่แป้นพิมพ์เป็นตัวเลื่อนเพื่อป้อนค่าในช่องอื่นๆต่อไป และเมื่อป้อนข้อมูลเสร็จสิ้น ให้กดปุ่ม Stop ดังแสดงในรูปที่ 12.13

ขั้นตอนที่ 13 ให้คลิกปุ่ม Calculate เพื่อคำนวณค่าความหนาแน่นแห้ง ดังแสดงในรูปที่ 12.14 เสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม  เพื่อบันทึกข้อมูล

Field Density

**การทดสอบหาความหนาแน่นของดินในสนาม
Field Density Test**

General Data

Project Name: GEO-Test Date of Test: 16 เมษายน 2548 Sample No.: 1
 Location: kkw Tested by: Montree Boring No.: 1
 Soil Sample: Fine Gravel Soil Checked by: Chusak Depth (m): 0.1

Sand Cone Calibration | Data Monitor Determination | Summary of Field Density | Database of Files

Water Content of Soil

Can no.	1	2	3	4	5
Mass of Wet Soil + Can, g	206.91	206.07	205.33		
Mass of Dry Soil + Can, g	189.67	196.28	183.00		
Mass of Can, g	21.37	16.72	20.05		
Mass of Water, g	17.24	9.79	22.33		
Mass of Dry Soil, g	168.3	179.56	162.95		
Water Content, %	10.24	5.45	13.70		

Summary

Test Hole no.	1	2	3	4	5
Maximum Dry Density in Laboratory, g/cm ³					
Wet Density in Field, g/cm ³					
Dry Density in Field, g/cm ³					
Relative Compaction, %					

Data of Mold

Diameter (cm): 10.13
 Height (cm): 12.73

Database File is D:\soil_material_research\ResearchLab\density\DENENSITY_Test2.mdb 10 : 42 : 06

รูปที่ 12.12 หน้าจอผลลัพธ์ในตารางการหาปริมาณความชื้นของดิน

Field Density

**การทดสอบหาความหนาแน่นของดินในสนาม
Field Density Test**

General Data

Project Name: GEO-Test Date of Test: 16 เมษายน 2548 Sample No.: 1
 Location: kkw Tested by: Montree Boring No.: 1
 Soil Sample: Fine Gravel Soil Checked by: Chusak Depth (m): 0.1

Sand Cone Calibration | Data Monitor Determination | Summary of Field Density | Database of Files

Water Content of Soil

Can no.	1	2	3	4	5
Mass of Wet Soil + Can, g	206.91	206.07	205.33		
Mass of Dry Soil + Can, g	189.67	196.28	183.00		
Mass of Can, g	21.37	16.72	20.05		
Mass of Water, g	17.24	9.79	22.33		
Mass of Dry Soil, g	168.3	179.56	162.95		
Water Content, %	10.24	5.45	13.70		

Summary

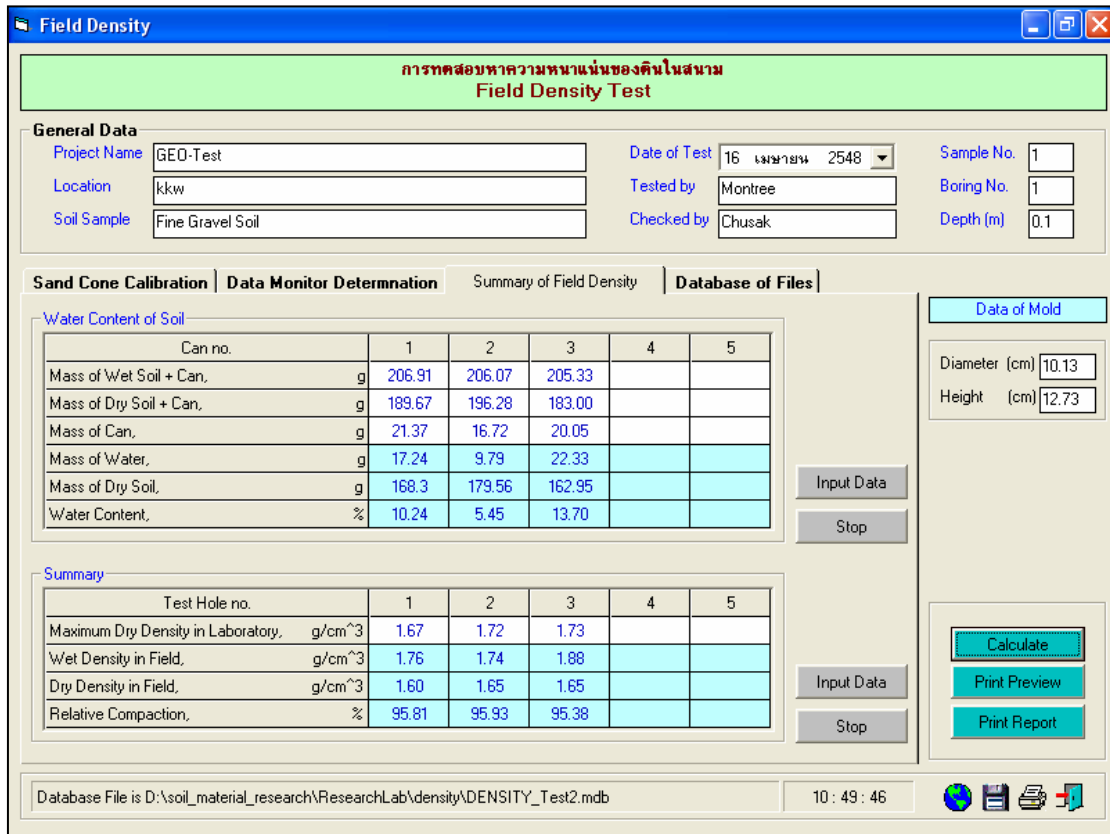
Test Hole no.	1	2	3	4	5
Maximum Dry Density in Laboratory, g/cm ³	1.67	1.72	1.73		
Wet Density in Field, g/cm ³					
Dry Density in Field, g/cm ³					
Relative Compaction, %					

Data of Mold

Diameter (cm): 10.13
 Height (cm): 12.73

Database File is D:\soil_material_research\ResearchLab\density\DENENSITY_Test2.mdb 10 : 48 : 09

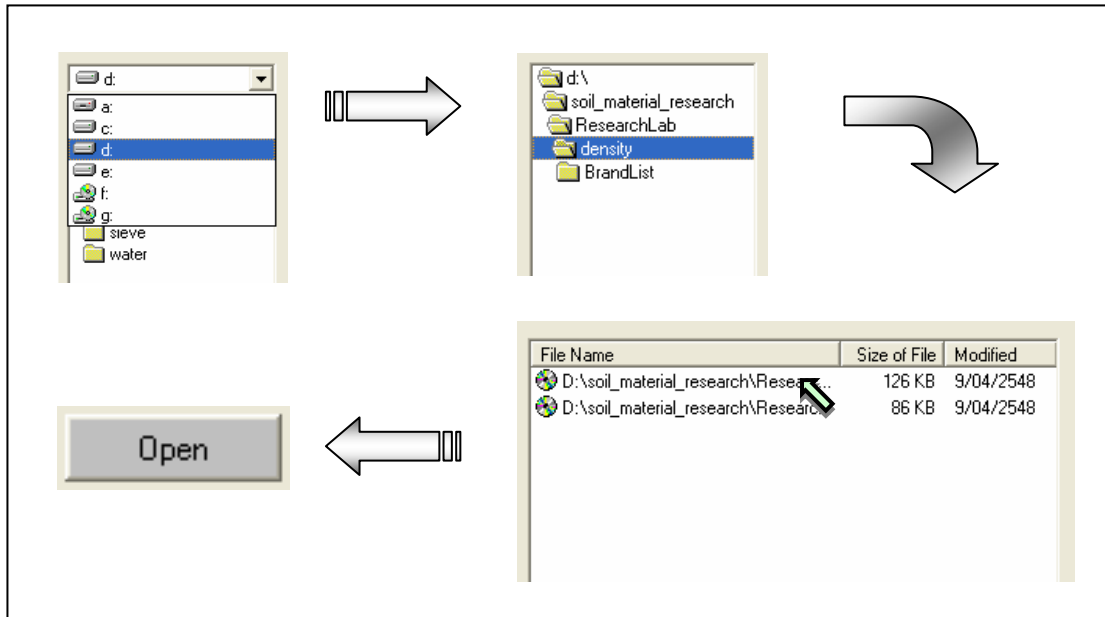
รูปที่ 12.13 หน้าจอการป้อนข้อมูลในตารางการสรุปผลการทดสอบ



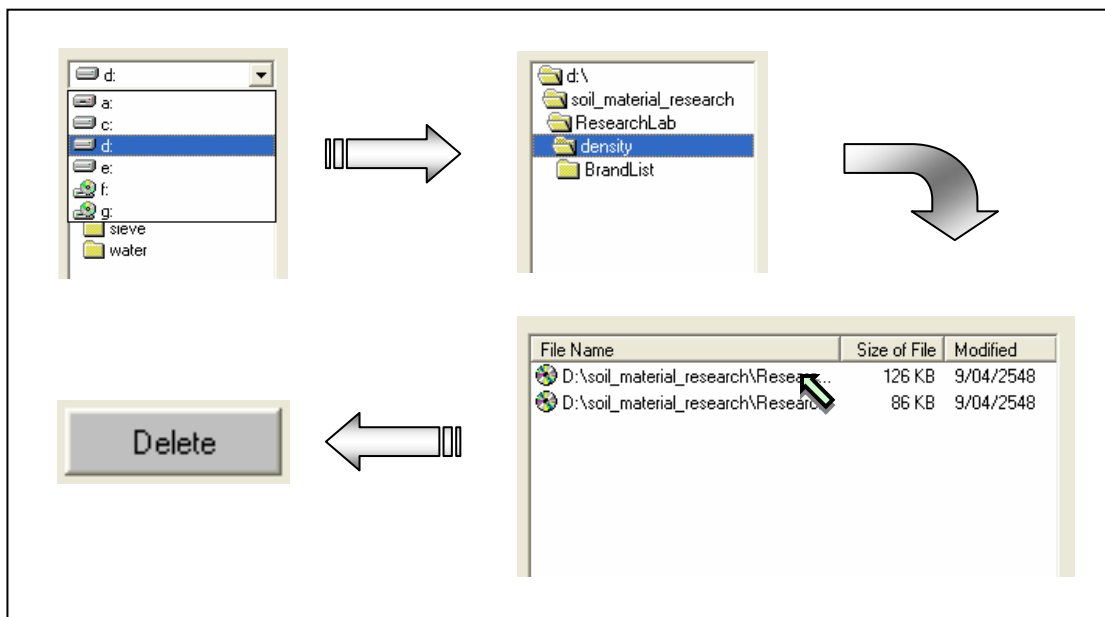
รูปที่ 12.14 หน้าจอผลลัพธ์ในตารางการสรุปผลการทดสอบ

ขั้นตอนที่ 14 กรณีเลือกใช้แท็บ Database of Files เพื่อเปิดไฟล์ฐานข้อมูล ให้เลือกไดร์และไฟล์เดออร์ที่เก็บไฟล์ฐานข้อมูล โดยการคลิกเลือกที่หัวลูกศรชี้ลงในช่องไดร์ และดับเบิลคลิกเลือกไฟล์เดออร์ที่จัดเก็บไฟล์ฐานข้อมูล เมื่อต้องการเปิดไฟล์ไหนก็ให้เลือกคลิก ชื่อไฟล์นั้น แล้วคลิกปุ่ม Open ดังรูปที่ 12.15

ขั้นตอนที่ 15 กรณีเลือกใช้แท็บ Database of Files เพื่อลบไฟล์ฐานข้อมูล ให้เลือกไดร์และไฟล์เดออร์ที่เก็บไฟล์ฐานข้อมูล โดยการคลิกเลือกที่หัวลูกศรชี้ลงในช่องไดร์ และดับเบิลคลิกเลือกไฟล์เดออร์ที่จัดเก็บไฟล์ฐานข้อมูล เมื่อต้องการลบไฟล์ไหนก็ให้เลือกคลิก ชื่อไฟล์นั้น แล้วคลิกปุ่ม Delete ดังรูปที่ 12.16



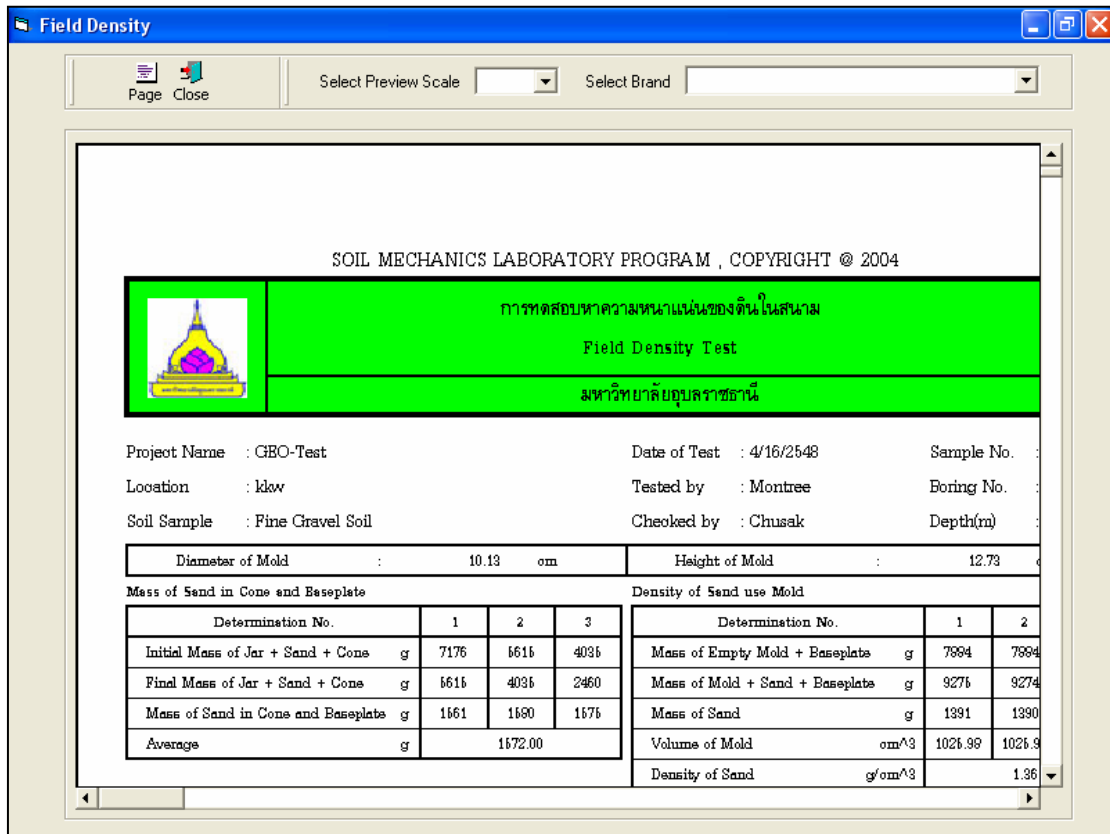
รูปที่ 12.15 การเลือกเปิดไฟล์ฐานข้อมูลที่มีอยู่แล้ว



รูปที่ 12.16 การเลือกลบไฟล์ฐานข้อมูลที่มีอยู่แล้ว

ขั้นตอนที่ 16 สามารถที่จะดูตัวอย่างก่อนพิมพ์ได้ โดยการคลิกปุ่ม Print Preview ก็จะได้แสดงรายงานผลการทดสอบ ดังแสดงในรูปที่ 12.17 ซึ่งมีส่วนประกอบดังนี้

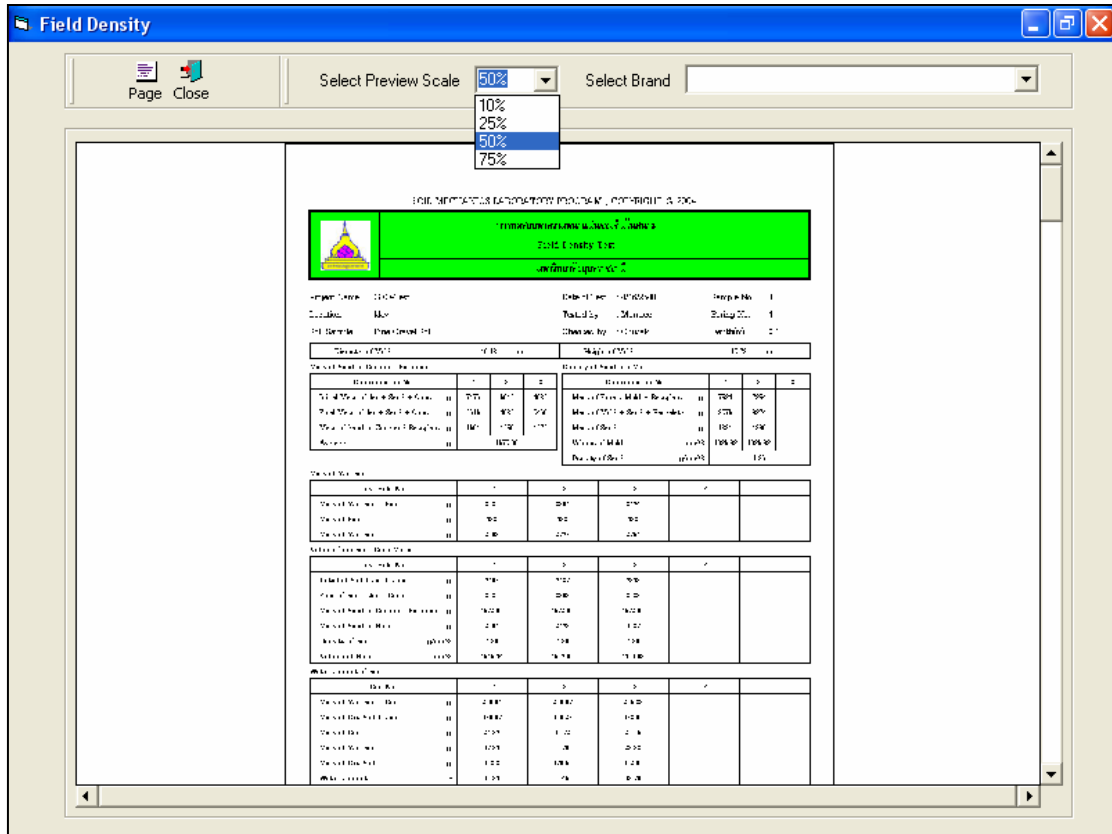
- Page คือ ตัวอย่างการพิมพ์
- Close คือ ปิดหน้าจอแสดงตัวอย่างการพิมพ์
- Select Preview Scale คือ ส่วนการเลือกสเกลตัวอย่างการพิมพ์
- Select Brand คือ ส่วนการเลือกใส่ตราสถาบัน



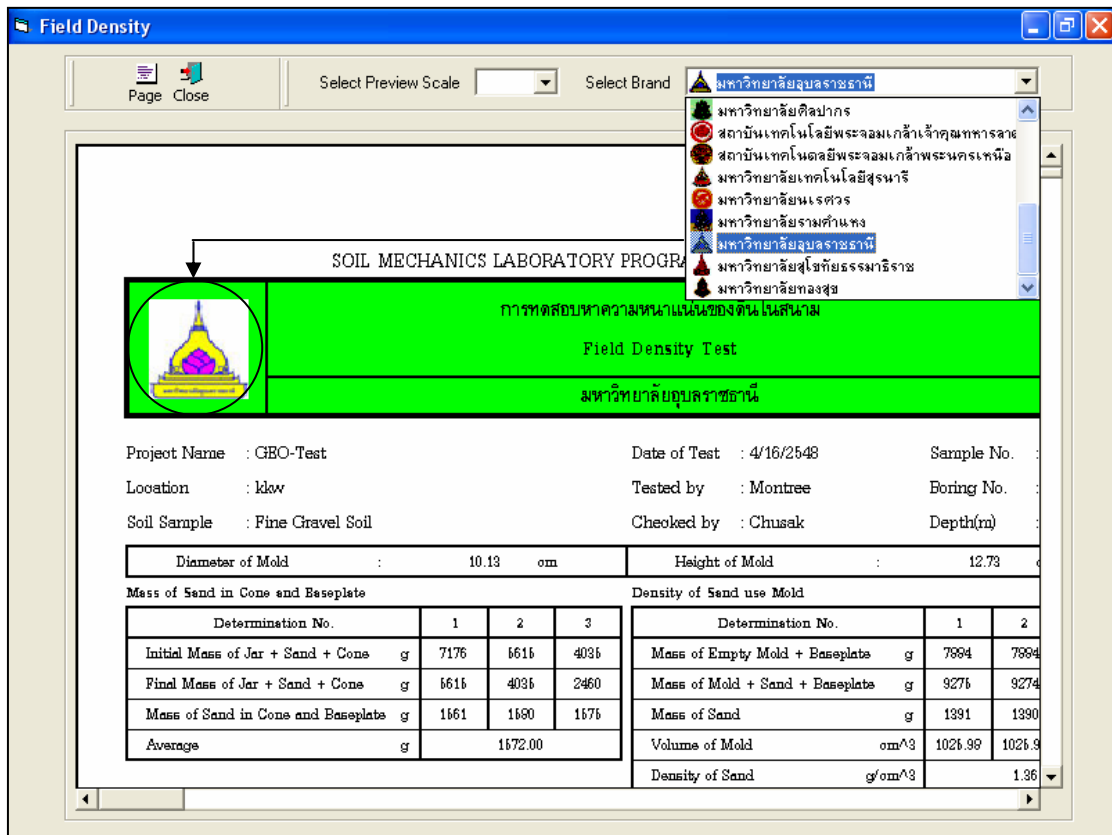
รูปที่ 12.17 หน้าจอแสดงตัวอย่างการพิมพ์

ถ้าหากต้องการเปลี่ยนสเกลของตัวอย่างการพิมพ์ ก็ให้เลือกขนาดของสเกลในช่อง Select Preview Scale ประกอบด้วย 10% 25% 50% และ 75% ดังแสดงในรูปที่ 12.18 และสามารถเลือกตราสถาบันได้โดยการคลิกเลือกตราสถาบันที่ต้องการในช่อง Select Brand ดังแสดงในรูปที่ 12.19 ถ้าหากต้องการออกจากหน้าจอตัวอย่างการพิมพ์ ให้คลิกปุ่ม Close ในกรณีที่ไม่ต้องการดูตัวอย่างการพิมพ์ ก็สามารถข้ามไปขั้นตอนที่ 17 ได้เลย

ขั้นตอนที่ 17 เมื่อต้องการดูผลการทดสอบผ่านทางเครื่องพิมพ์ ก็ให้คลิกปุ่ม Print ก็สามารถแสดงผลการทดสอบตามตัวอย่างการพิมพ์ในขั้นตอนที่ 16



รูปที่ 12.18 หน้าจอแสดงตัวอย่างการพิมพ์ที่สเกล 50%



รูปที่ 12.19 หน้าจอแสดงตัวอย่างการพิมพ์ที่เลือกตรามหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

โปรแกรมการทดสอบการอัดตัวของดิน (Subprogram by Consolidation Test)

เป็นโปรแกรมย่อยที่อยู่ในหมวดการทดลองทางปฐพีกลศาสตร์ ใช้สำหรับคำนวณค่าพารามิเตอร์ สำหรับการคำนวณยุบตัวของแบบอัดตัวของดิน โดยสามารถเลือกใช้งานได้จากโปรแกรมหลัก ดังที่ได้กล่าวไว้แล้ว เมื่อเริ่มต้นเข้าสู่โปรแกรมจะปรากฏหน้าจอ ดังรูปที่ 13.1

รูปที่ 13.1 หน้าจอภาพโปรแกรมเริ่มต้นการใช้งาน

ประกอบด้วยส่วนหลักๆ ดังนี้

ข้อมูลหลักซึ่งเก็บไว้ในฐานข้อมูลที่ป้อนในโปรแกรมหลัก

ข้อมูลที่ต้องป้อนซึ่งได้จากการทดสอบและการคำนวณ

ข้อมูลแสดงที่ฐานข้อมูลที่ใช้งาน เวลา และแถบปุ่มเครื่องมือ (Tool Bar)

ข้อมูลหลักซึ่งเก็บไว้ในฐานข้อมูลที่ป้อนในโปรแกรมหลัก (General Data)

เป็นข้อมูลที่ป้อนในโปรแกรมหลัก สามารถที่จะทำการแก้ไขได้ตามความต้องการ แล้วกดปุ่มบันทึก โปรแกรมก็จะบันทึกข้อมูลใหม่ให้ ประกอบด้วย

Project Name	คือ	ชื่อโครงการ
Location	คือ	สถานที่ตั้งของโครงการ
Soil Sample	คือ	ลักษณะตัวอย่างดิน
Date of Test	คือ	วันที่ทำการทดสอบ
Test by	คือ	ชื่อผู้ทดสอบ
Check by	คือ	ชื่อผู้ตรวจสอบ
Sample No.	คือ	หมายเลขตัวอย่าง
Boring No.	คือ	หมายเลขหลุมเจาะ
Depth	คือ	ความลึกที่เก็บตัวอย่างดิน

ข้อมูลที่ต้องป้อนซึ่งได้จากการทดสอบและการคำนวณ

1. ตารางสำหรับหาค่า Cv (Sample Data)

Pressure Increment	คือ	ความดันกดทับที่กระทำต่อตัวอย่างดิน
Load Increment	คือ	น้ำหนักที่กระทำต่อตัวอย่างดิน
Date	คือ	วันที่ทดสอบ
Time	คือ	เวลาทดสอบ
Elapse	คือ	ช่วงเวลาทดสอบ
Time(min ^{0.5})	คือ	รากที่สองของช่วงเวลาทดสอบ
Reading	คือ	ค่าการยุบตัวของดินที่อ่านจากมาตรหน้าปิด
Test No.	คือ	ครั้งที่ทดสอบ

2. ข้อมูลอุปกรณ์ทดสอบ (Apparatus Measurement)

Lever Arm Ratio	คือ	อัตราส่วนของคานงัด
Ring Diameter	คือ	เส้นผ่าศูนย์กลางของวงแหวนตัวอย่าง
Ring Height	คือ	ความสูงของวงแหวนตัวอย่าง
Ring Area	คือ	พื้นที่หน้าตัดของตัวอย่างดิน
Ring Volume	คือ	ปริมาตรเริ่มต้นของตัวอย่างดิน

3. ตารางคำนวณค่าปริมาณความชื้น (Water Content)

Can No.	คือ	หมายเลขกระป๋อง
Wt. of Wet Soil + Can	คือ	น้ำหนักดินเปียกรวมกับกระป๋องก่อน และ หลังการทดสอบ

Wt. of Wet Dry + Can	คือ	น้ำหนักดินแห้งรวมกับกระป๋องก่อน และ หลังการทดสอบ
Wt. of Can	คือ	น้ำหนักกระป๋องก่อน และหลังการทดสอบ
Wt. of Water	คือ	น้ำหนักน้ำก่อน และหลังการทดสอบ
Wt. of Dry Soil	คือ	น้ำหนักดินแห้งก่อน และหลังการทดสอบ
Water Content	คือ	ปริมาณความชื้นของตัวอย่างดินก่อน และ หลังการทดสอบ
4. ตารางข้อมูลตัวอย่างดิน(Soil Sample)		
Sample Ring No.	คือ	หมายเลขวงแหวนตัวอย่าง
Weight of Soil + Ring	คือ	น้ำหนักดินรวมกับวงแหวนตัวอย่าง
Weight of Ring	คือ	น้ำหนักวงแหวนตัวอย่าง
Specific Gravity	คือ	ความถ่วงจำเพาะของดินตัวอย่าง
Weight of Soil	คือ	น้ำหนักดินตัวอย่าง
Volume of Soil	คือ	ปริมาตรดินตัวอย่าง
Solid Height	คือ	ความสูงเนื้อดิน
Total Unit Weight	คือ	หน่วยน้ำหนักทั้งหมด
Dry Unit Weight	คือ	หน่วยน้ำหนักแห้ง
Void Ratio	คือ	อัตราส่วนช่องว่าง
Degree of Saturation	คือ	ระดับความอิ่มตัว
5. ตารางสรุปผลการทดสอบ(Data Determination)		
Applied Pressure	คือ	ความดันกดทับ
Scale Load	คือ	น้ำหนักกระทำ
Final Reading	คือ	ค่าอ่านการทรุดตัวจากมาตรหน้าปัดของ ตัวอย่างดินที่อัดตัวสิ้นสุดแล้ว
Accum. Reading Change	คือ	ค่าการเปลี่ยนแปลงของมาตรหน้าปัดอ่าน ค่าการทรุดตัวรวมจากเริ่มการทดสอบจน สิ้นสุดขั้นทดสอบ
Sample Height	คือ	ความสูงตัวอย่างที่สิ้นสุดชั้นน้ำหนักกด
Void Height	คือ	ความสูงช่องว่าง
Void Ratio	คือ	ค่าอัตราส่วนช่องว่าง
Average Sample Height	คือ	เฉลี่ยค่าความสูงตัวอย่างในแต่ละชั้นน้ำหนัก
Fitting Time t90	คือ	ค่า t90
Cv	คือ	ค่าสัมประสิทธิ์การอัดตัว

6. ส่วนประกอบสำหรับการใช้งานประมวลผลการทดสอบ

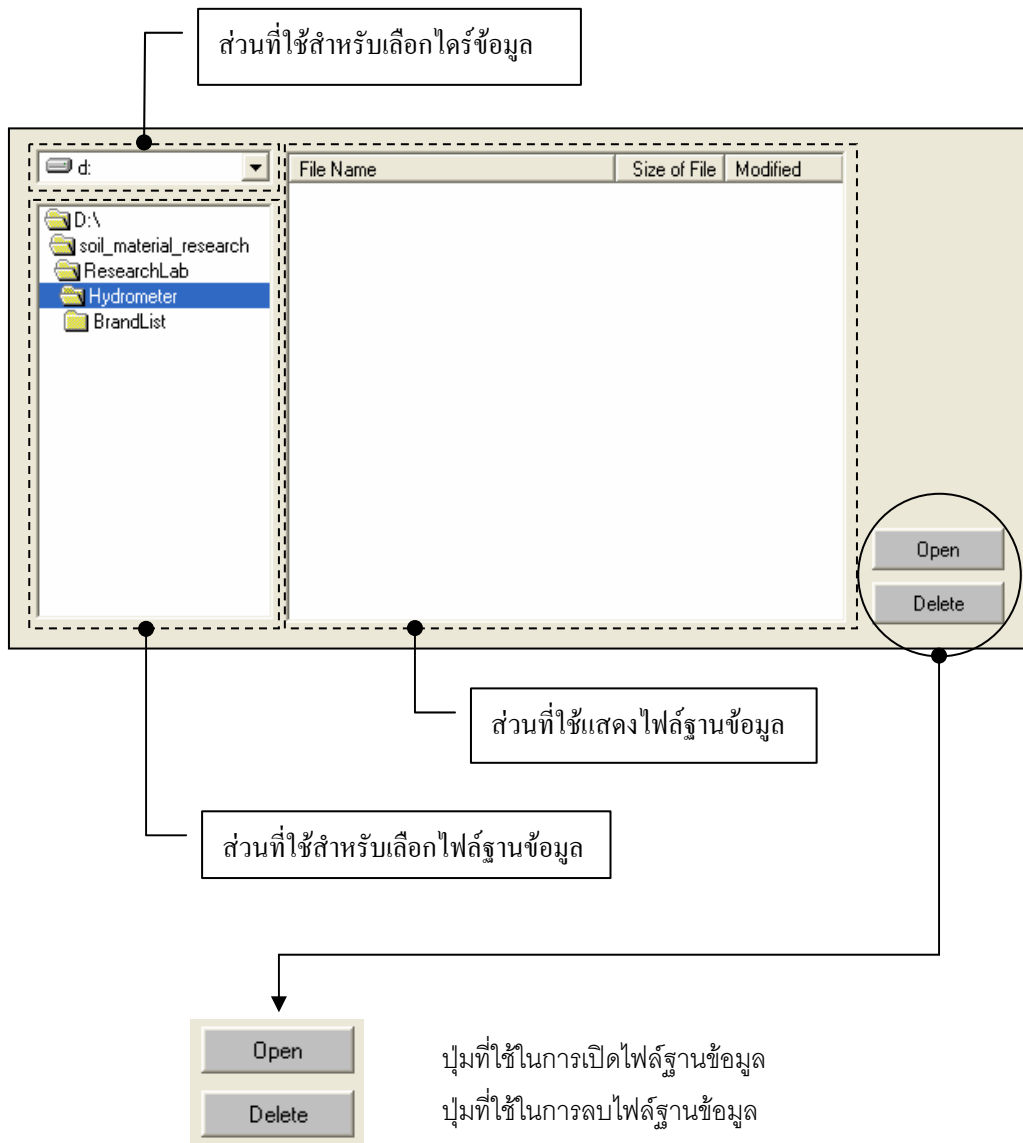
Input Data	คือ	ปุ่มสำหรับใช้ในการป้อนข้อมูลในตาราง
Stop	คือ	ปุ่มสำหรับหยุดการป้อนข้อมูลในตาราง
Draw Line	คือ	เช็kbี๊อคสำหรับลากเส้นสัมผัส
Determine Cv	คือ	เช็kbี๊อคสำหรับหาค่า t_{90} และ d_{90}
Edit Graph	คือ	ปุ่มสำหรับลากเส้น เพื่อหา t_{90}
Plot Graph (Cv Determination)	คือ	ปุ่มสำหรับแสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง รากที่สองของเวลา และ ค่าการยุบตัวของดิน
Accept	คือ	ปุ่มบันทึกข้อมูลค่า t_{90} และ d_{90} ของแต่ละ แรงดันกดทับ
Cc Determination	คือ	ปุ่มสำหรับหาค่า Cc
Calculate	คือ	ปุ่มสำหรับคำนวณค่าต่างๆในตาราง
Plot Graph	คือ	ปุ่มสำหรับแสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง แรงดันกดทับและค่า Cv กับกราฟเพื่อหาค่า Cc และ Cs
Print Preview	คือ	ปุ่มสำหรับแสดงตัวอย่างก่อน พิมพ์รายงานสรุปผลการทดสอบ
Print Report	คือ	ปุ่มสำหรับพิมพ์รายงานสรุปผล การทดสอบ

7. ค่าพารามิเตอร์การยุบอัดตัว

Compressibility Index, Cc	คือ	ค่าดัชนีอัดตัว
Swelling Index, Cs	คือ	ค่าดัชนีบวมตัว

8. แท็บ Database File

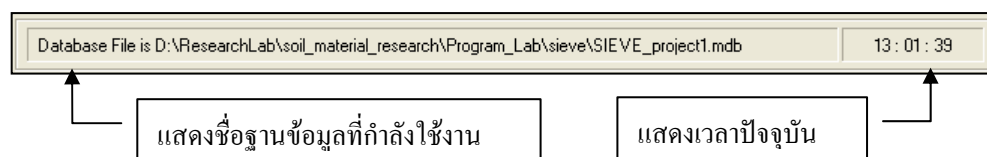
ส่วนของการจัดการไฟล์ฐานข้อมูลใช้สำหรับเลือกเปิดและลบไฟล์ฐานข้อมูล ประกอบด้วย



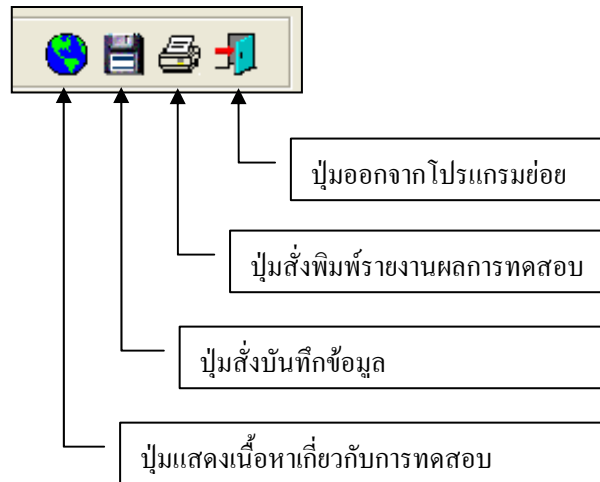
ข้อมูลแสดงชื่อฐานข้อมูลที่ใช้งาน เวลา และแถบปุ่มเครื่องมือ (Tool Bar)

เป็นส่วนแสดงรายละเอียดข้อมูลที่กำลังใช้งาน และส่วนการจับเก็บข้อมูล ซึ่งแบ่งออกเป็นส่วนย่อยๆ ได้ดังนี้

1. ส่วนแสดงชื่อฐานข้อมูลที่กำลังใช้งานและเวลา



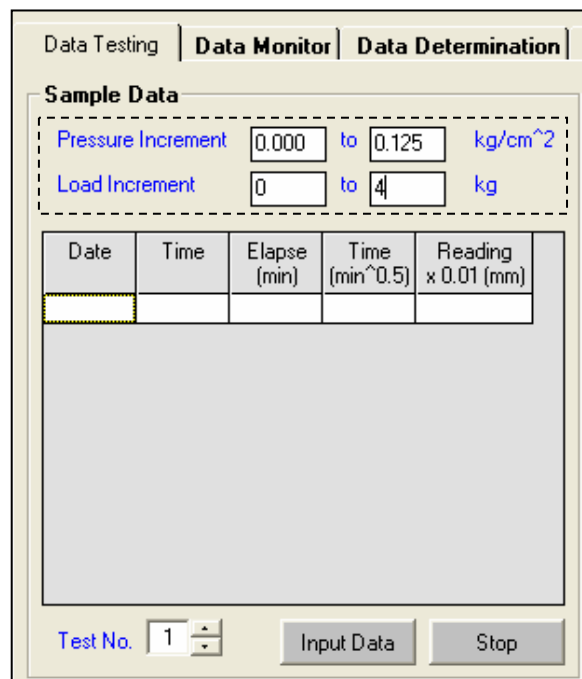
2. ส่วนแถบปุ่มเครื่องมือ (Tool Bar)




ตัวอย่างการใช้งานโปรแกรม

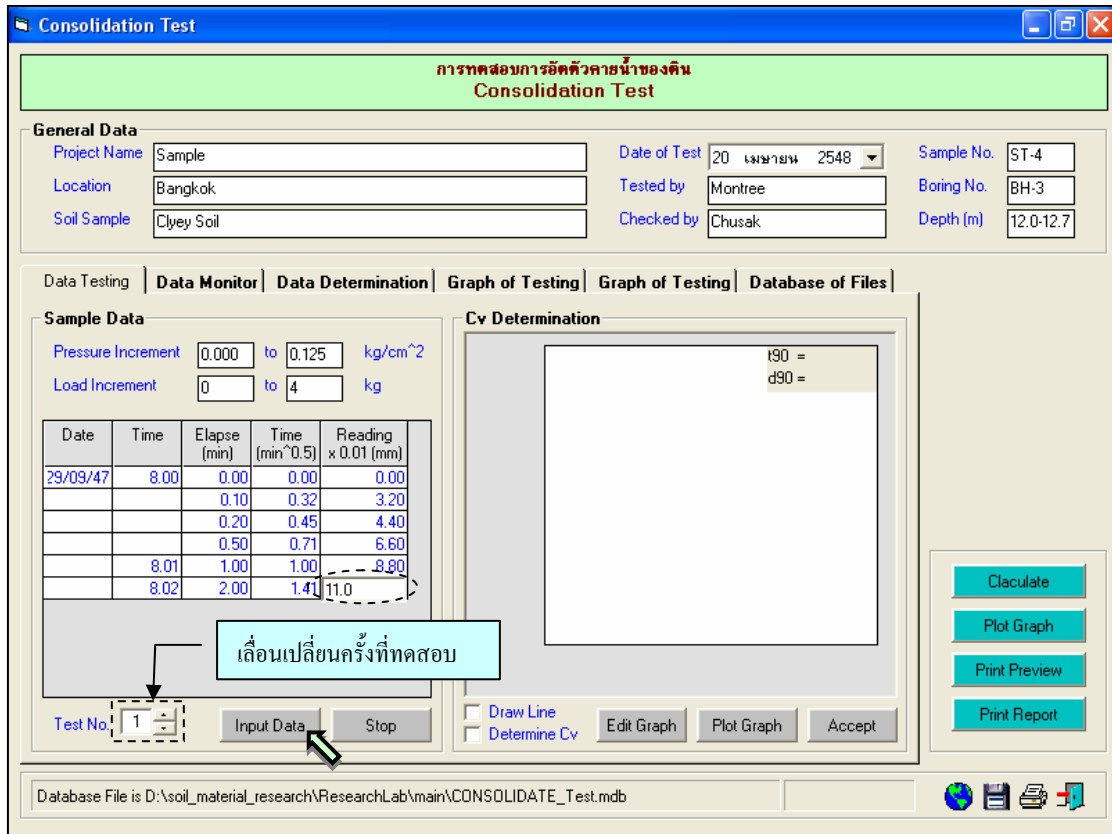
ขั้นตอนที่ 1 เมื่อเลือกโปรแกรมการทดสอบการอัดตัวคายน้ำของดินจากโปรแกรมหลัก จะปรากฏหน้าจอ ดังรูปที่ 13.1 โดยโปรแกรมจะแสดงข้อมูลพื้นฐานที่บันทึกไว้แล้วในโปรแกรมหลัก ดังแสดงในส่วนที่ 1 พร้อมทั้งแสดงตำแหน่งของไฟล์และชื่อฐานข้อมูล ดังแสดงในส่วนที่ 3

ขั้นตอนที่ 2 ป้อนข้อมูลแรงดันกดทับ ดังแสดงในรูปที่ 13.2



รูปที่ 13.2 หน้าจอการป้อนข้อมูลแรงดันกดทับ

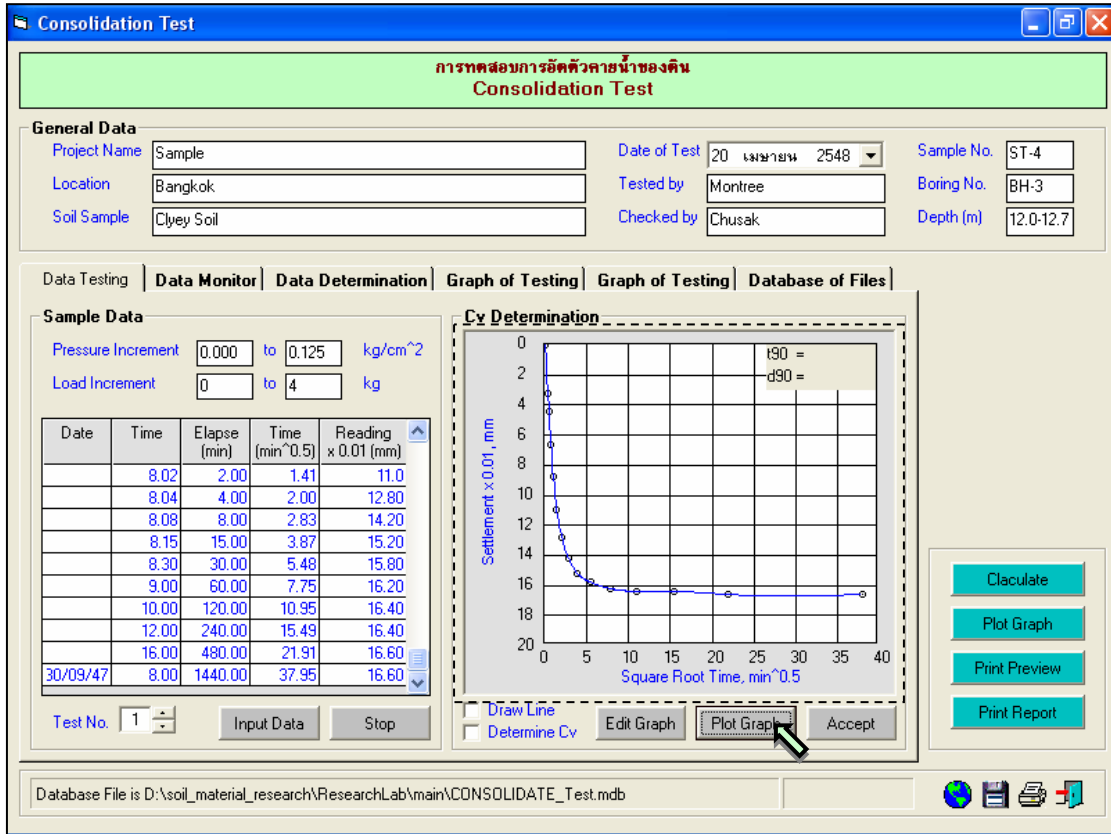
ขั้นตอนที่ 3 ให้คลิกปุ่ม Input Data เพื่อป้อนข้อมูลในตารางข้อมูลการทดสอบ โดยจะปรากฏช่องเพื่อให้ป้อนข้อมูล เมื่อป้อนข้อมูลเสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม Enter เพื่อให้ตารางรับข้อมูล แล้วใช้ปุ่มหัวลูกศรที่เป็นพิมพ์เป็นตัวเลื่อนเพื่อป้อนค่าในช่องอื่นๆต่อไป ดังแสดงในรูปที่ 13.3 และเมื่อป้อนข้อมูลเสร็จสิ้น ให้กดปุ่ม Stop แล้วเมื่อต้องการเลื่อนการป้อนข้อมูลที่แรงดันถัดๆ ก็ให้คลิกปุ่ม 



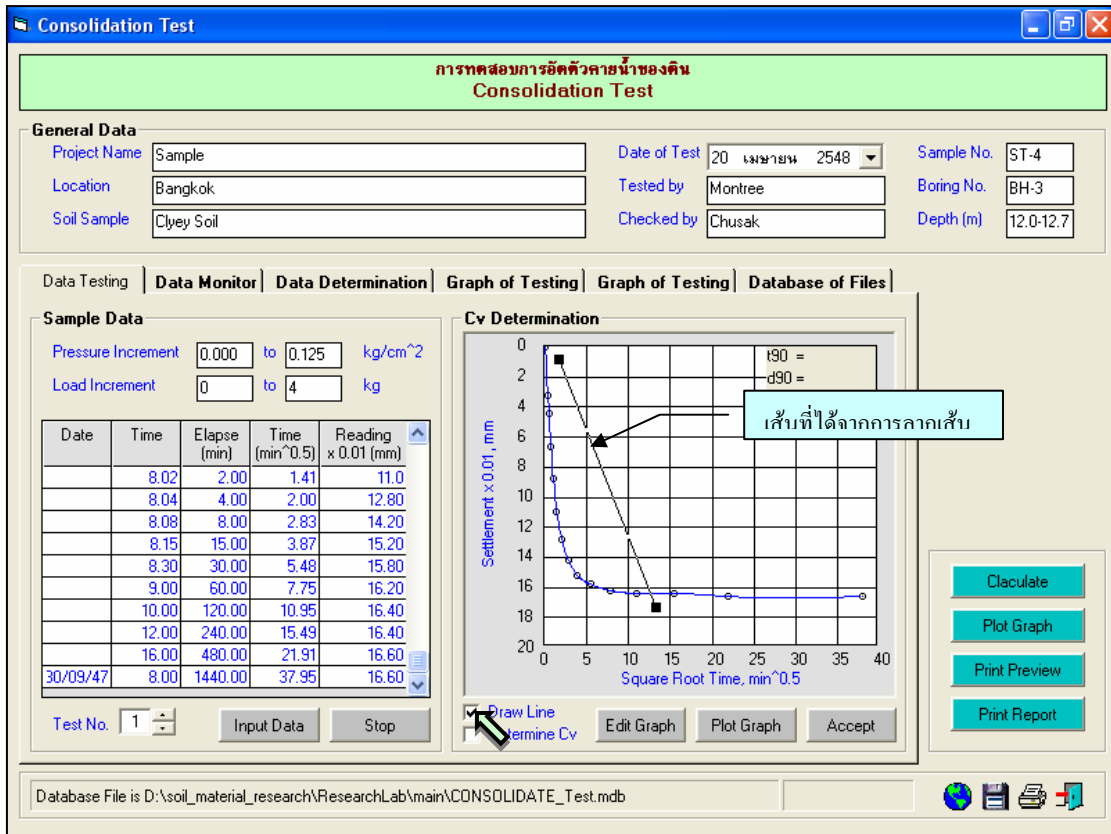
รูปที่ 13.3 หน้าจอการป้อนข้อมูลการทดสอบตามแรงดันกวดทับ

ขั้นตอนที่ 3 ให้คลิกปุ่ม Plot Graph เพื่อแสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง รากที่สองของเวลาและค่าการยุบตัวของดิน ดังแสดงในรูปที่ 13.4

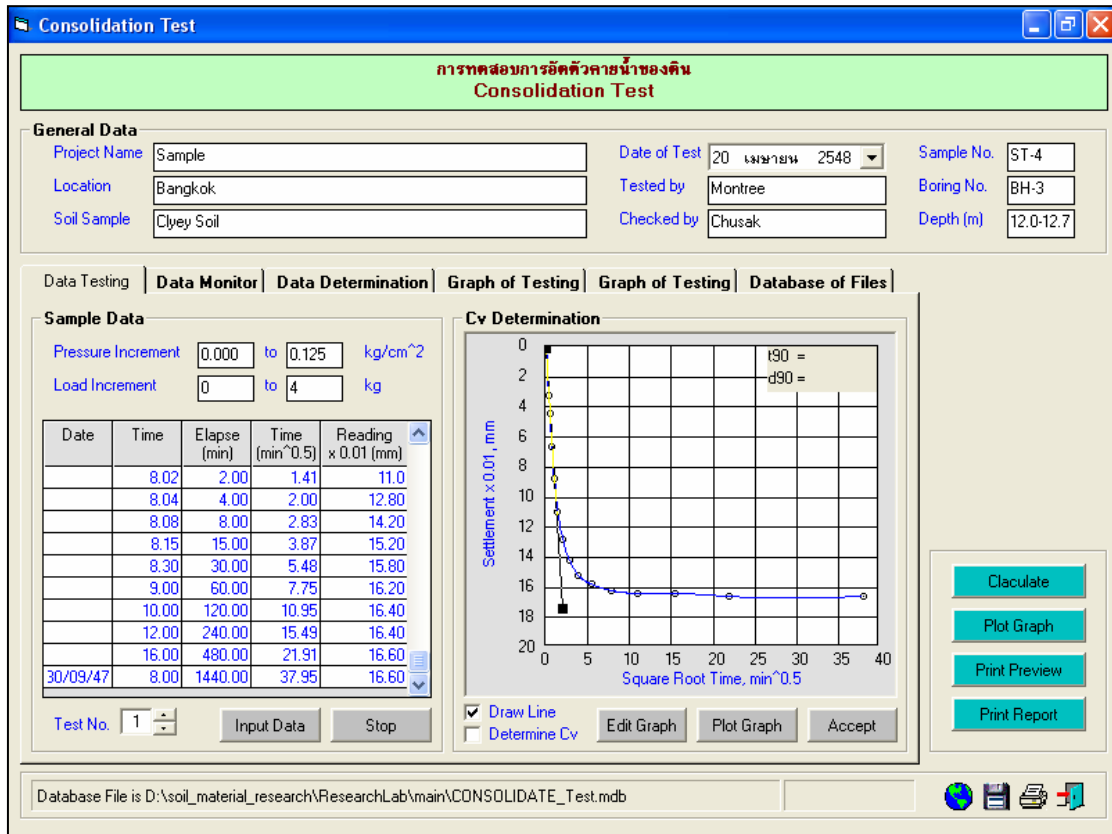
ขั้นตอนที่ 4 ให้คลิกเช็คบ็อก(Check Box) Draw Line เพื่อลากเส้นสัมผัส โดยการชี้เมาส์ปุ่มซ้ายคลิกในพื้นที่กราฟเป็นจุดแรก จะปรากฏจุดสี่เหลี่ยมสีดำพร้อมเส้น แล้วชี้เมาส์ปุ่มซ้ายคลิกในพื้นที่กราฟเป็นจุดสุดท้าย จะปรากฏจุดสี่เหลี่ยมสีดำ และจึงคลิกเมาส์ปุ่มขวาในจุดสีดำ จะปรากฏจุดสีดำ 2 จุด พร้อมเส้นตรง ดังแสดงในรูปที่ 13.5 หากต้องการเลื่อนตำแหน่งของเส้น ให้ชี้เมาส์ปุ่มซ้ายคลิกที่จุดสีดำ แล้วเลื่อนเมาส์จะเห็นจุดสี่เหลี่ยมสีดำและตำแหน่งของเส้นเลื่อนไปตามการลากเมาส์ เมื่อได้จุดที่ต้องการ ให้คลิกเมาส์ปุ่มซ้ายที่จุดสี่เหลี่ยมสีดำ ก็จะได้เส้นตรงตำแหน่งที่ต้องการ ดังแสดงในรูปที่ 13.6



รูปที่ 13.4 หน้าจอกราฟความสัมพันธ์ระหว่างรากที่สองของเวลา และ ค่าการยุบตัวของดินตัวอย่าง



รูปที่ 13.5 หน้าจอการลากเส้นสัมผัส



รูปที่ 13.6 หน้าจอการเลื่อนเส้นสัมผัสตามข้อมูลการทดสอบ

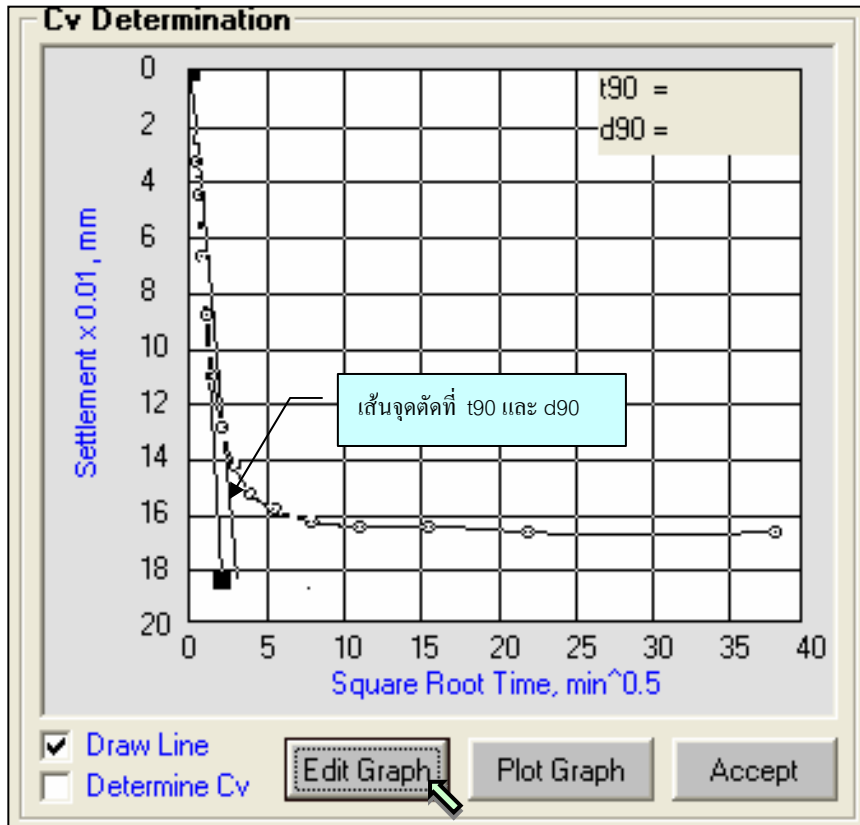
ขั้นตอนที่ 5 คลิกปุ่ม Edit Graph เพื่อลากเส้นหาจุดตัดที่ให้ค่า t_{90} ดังแสดงในรูปที่ 13.7 แล้วคลิกเช็คบ็อก(Check Box) Draw Line อีกครั้ง เพื่อให้เครื่องหมาย หายไป

ขั้นตอนที่ 6 คลิกเช็คบ็อก(Check Box) Determine Cv จะปรากฏเครื่องหมาย แล้วให้เลื่อนเมาส์ไปคลิกโดยให้คลิกเมาส์ปุ่มซ้าย ที่จุดตัดที่ได้จาก ขั้นตอนที่ 5 จะปรากฏเส้นที่จุดตัด พร้อมทั้งแสดงค่า t_{90} และ d_{90} ดังแสดงในรูปที่ 13.8

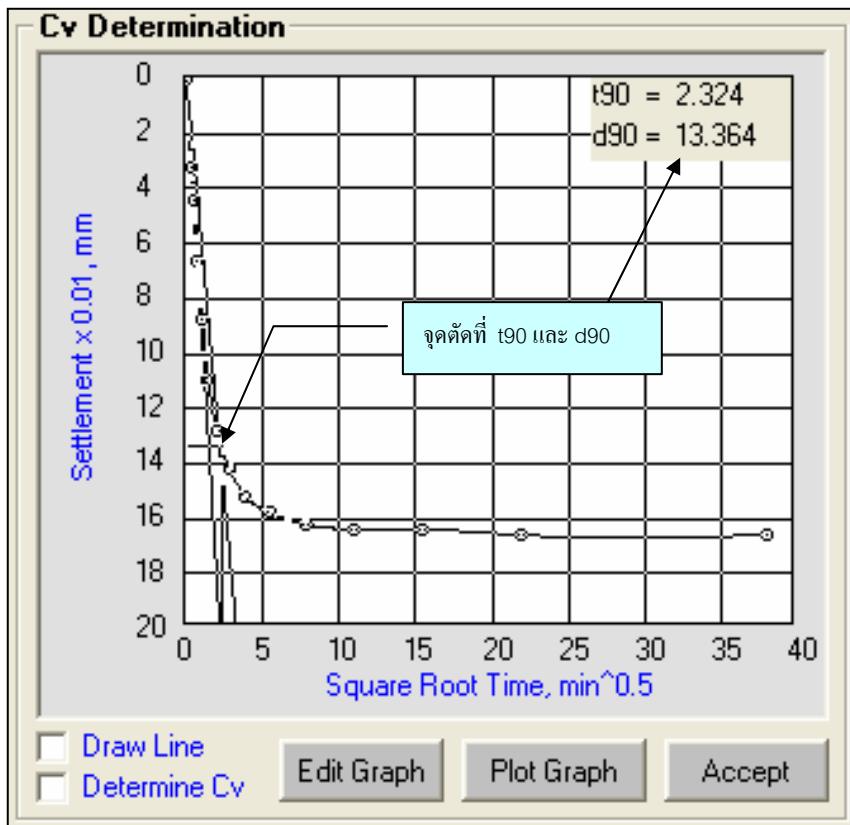
ขั้นตอนที่ 7 คลิกปุ่ม Accept เพื่อบันทึกข้อมูลตามครั้งที่ทดสอบที่เปลี่ยนแปลงแรงดันกดทับ

ขั้นตอนที่ 8 ป้อนข้อมูลอุปกรณ์ทดสอบ โดยการป้อนข้อมูลในช่องรับข้อมูล แล้วกดปุ่ม Enter ดังแสดงในรูปที่ 13.9

ขั้นตอนที่ 9 ป้อนข้อมูลในตาราง Water Content ให้คลิกปุ่ม Input Data เพื่อป้อนข้อมูลในตารางข้อมูลการทดสอบ โดยจะปรากฏช่องเพื่อป้อนข้อมูล เมื่อป้อนข้อมูลเสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม Enter เพื่อให้ตารางรับข้อมูล แล้วใช้ปุ่มหัวลูกศรที่แป้นพิมพ์เป็นตัวเลื่อนเพื่อป้อนค่าในช่องอื่นๆต่อไป ดังแสดงในรูปที่ 13.10



รูปที่ 13.7 หน้าจอเส้นตรงตัดเส้นกราฟที่จุด t90



รูปที่ 13.8 หน้าจอเส้นจุดตัดที่ t90 และ d90

Apparatus Measurement

Lever Arm Ratio 1 : 10

Ring Diameter 5.985 cm

Ring Height, 2H 1.995 cm

Ring Area 28.13 cm²

Ring Volume 56.12 cm³

รูปที่ 13.9 หน้าจอการป้อนข้อมูลอุปกรณ์ทดสอบ

การทดสอบการอัดตัวของดิน
Consolidation Test

General Data

Project Name	Sample	Date of Test	20 เมษายน 2548	Sample No.	ST-4
Location	Bangkok	Tested by	Montree	Boring No.	BH-3
Soil Sample	Clayey Soil	Checked by	Chusak	Depth (m)	12.0-12.7

Data Testing Data Monitor **Data Determination** Graph of Testing Graph of Testing Database of Files

Apparatus Measurement

Lever Arm Ratio 1 : 10

Ring Diameter 5.985 cm

Ring Height, 2H 1.995 cm

Ring Area 28.13 cm²

Ring Volume 56.12 cm³

Water Content

Specimen Location	Before	After
Can No.	1	2
Wt. of Wet Soil + Can, g	68.73	374.68
Wt. of Dry Soil + Can, g	52.97	352.14
Wt. of Can, g	10.01	278.81
Wt. of Water, g		
Wt. of Dry Soil, g		
Water Content, %		

Input Data Stop

Soil Sample

	Initial	Final		Initial	Final
Sample Ring No.			Sample Ring No.		
Weight of Soil + Ring, g			Solid Height, cm		
Weight of Ring, g			Total Unit Weight, kN/m ³		
Specific Gravity			Dry Unit Weight, kN/m ³		
Weight of Soil, g			Void Ratio		
Volume of Sample, cm ³			Degree of Saturation, %		

Input Data Stop

Calculate

Plot Graph

Print Preview

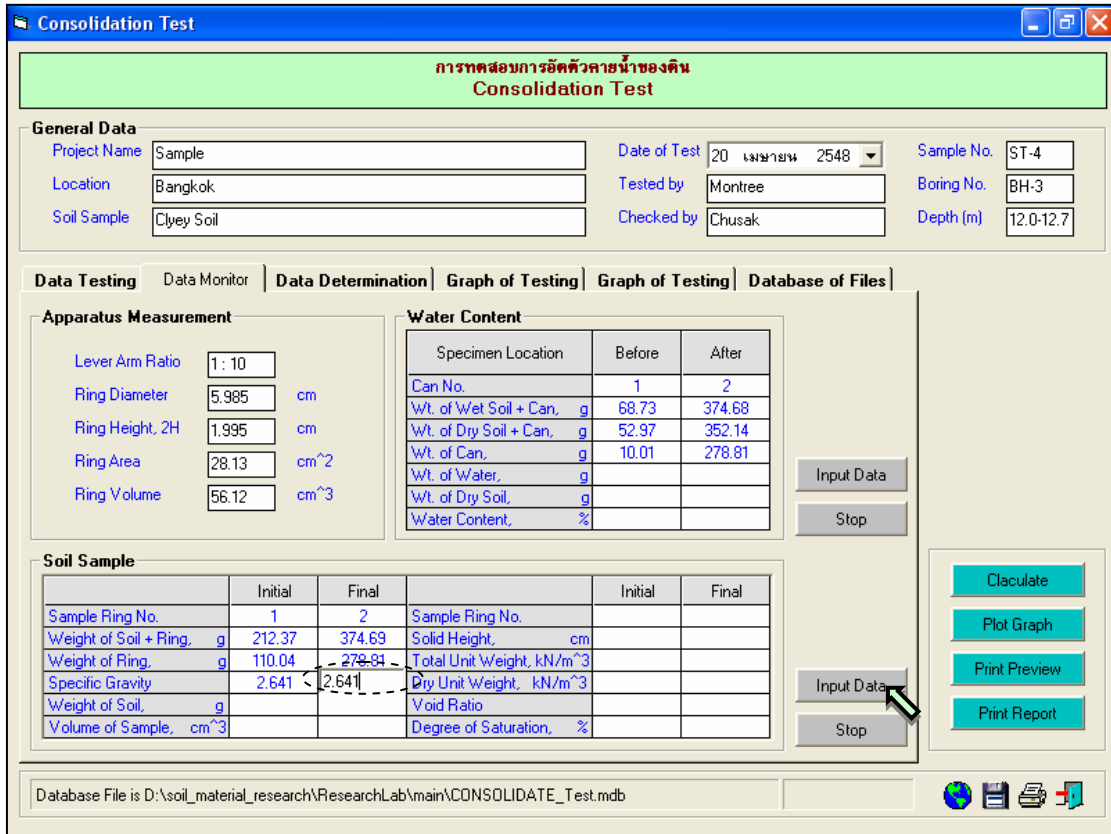
Print Report

Database File is D:\soil_material_research\ResearchLab\main\CONSOLIDATE_Test.mdb

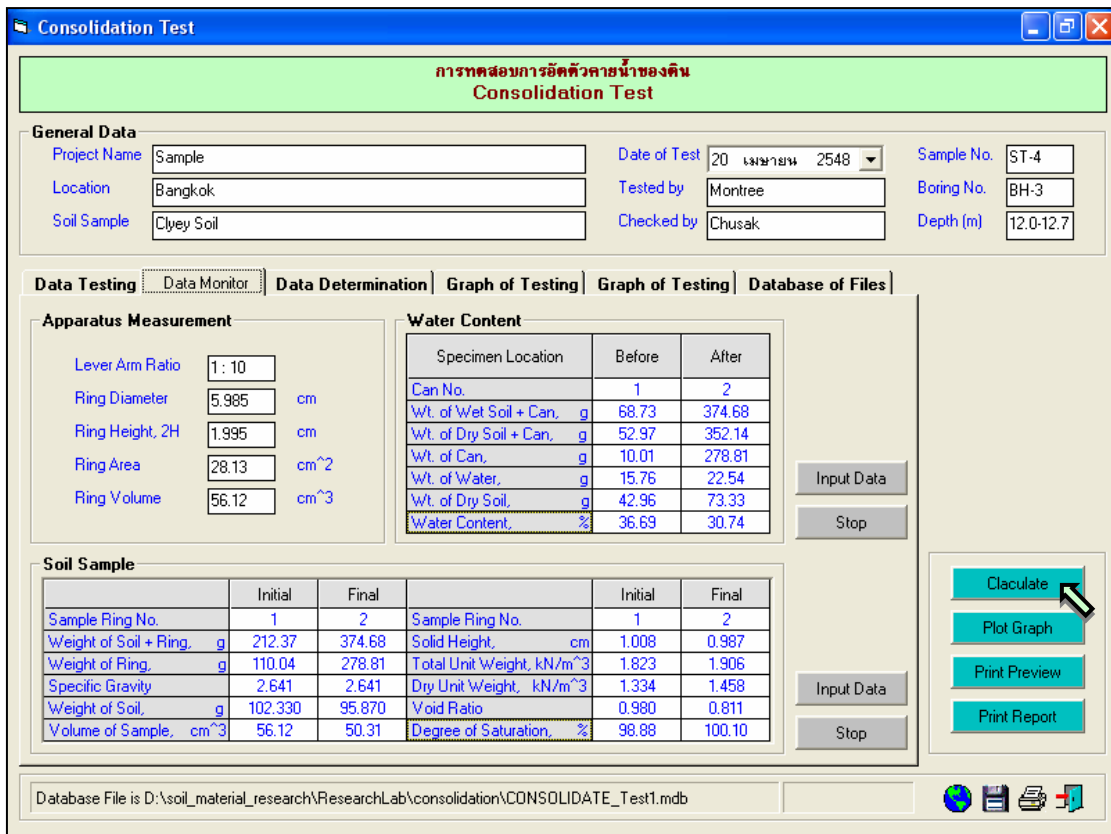
รูปที่ 13.10 หน้าจอการป้อนข้อมูลคำนวณปริมาณความชื้น

ขั้นตอนที่ 10 ป้อนข้อมูลในตาราง Soil Data ให้คลิกปุ่ม Input Data เพื่อป้อนข้อมูลในตารางข้อมูลการทดสอบ โดยจะปรากฏช่องเพื่อให้ป้อนข้อมูล เมื่อป้อนข้อมูลเสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม Enter เพื่อให้ตารางรับข้อมูล แล้วใช้ปุ่มหัวลูกศรที่เป็นพิมพ์เป็นตัวเลื่อนเพื่อป้อนค่าในช่องอื่นๆต่อไป ดังแสดงในรูปที่ 13.11

ขั้นตอนที่ 11 คลิกปุ่ม Calculate เพื่อคำนวณค่าต่างๆ ในตารางข้อมูลการทดสอบ และตารางข้อมูลคุณสมบัติดินตัวอย่าง ดังแสดงในรูปที่ 13.12 โดยให้ข้อมูลในตาราง Sample Data อยู่ที่ข้อมูลสุดท้าย ไม่นับค่า ปริมาตรของดินหลังทดสอบ (Volume of Sample) จะคำนวณได้จากความเป็นจริง พร้อมทั้งแสดงตารางสรุปผลการคำนวณ ดังรูปที่ 13.13 เสร็จแล้วให้คลิกปุ่มบันทึกข้อมูล



รูปที่ 13.11 หน้าจอการป้อนข้อมูลค่านวณคุณสมบัติของดินตัวอย่าง



รูปที่ 13.12 หน้าจอการคำนวณคุณสมบัติของดินตัวอย่าง

การทดสอบการอัดตัวของดิน
Consolidation Test

General Data

Project Name: Sample Date of Test: 20 เมษายน 2548 Sample No.: ST-4
 Location: Bangkok Tested by: Montree Boring No.: BH-3
 Soil Sample: Clayey Soil Checked by: Chusak Depth (m): 12.0-12.7

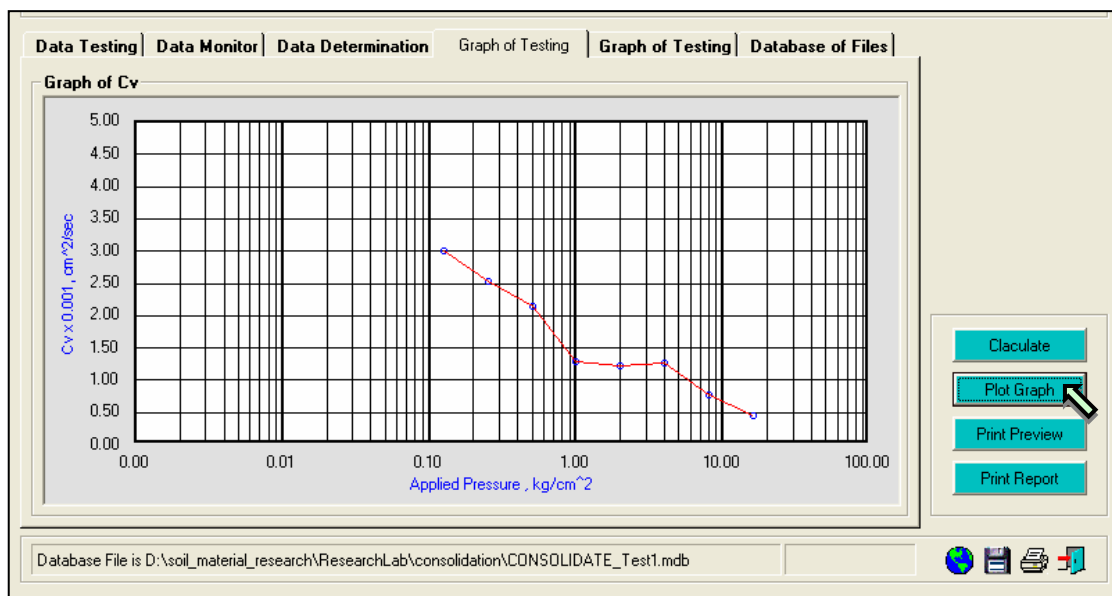
Data Testing | Data Monitor | Data Determination | Graph of Testing | Graph of Testing | Database of Files

Applied Pressure (kg/cm ²)	Scale Load (kg)	Final Reading x 0.01(mm)	Accum. Reading Change (cm)	Sample Height (cm)	Void Height (cm)	Void Ratio	Average Sample Height (cm)	Fitting Time t90 (sec)	Cv x 0.001 (cm ² /sec)
0.000	0	0.00	0.0000	1.9950	1.0080	1.0213			
0.125	4	16.60	0.0166	1.9784	0.9914	1.0045	1.9867	279.16	2.9974
0.250	8	35.00	0.0350	1.9600	0.9730	0.9858	1.9692	324.06	2.5368
0.500	16	66.80	0.0668	1.9282	0.9412	0.9536	1.9441	372.01	2.1539
1.000	32	111.40	0.1114	1.8836	0.8966	0.9084	1.9059	596.86	1.2902
2.000	64	173.00	0.1730	1.8220	0.8350	0.8460	1.8528	596.86	1.2193
4.000	128	244.80	0.2448	1.7502	0.7632	0.7733	1.7861	535.69	1.2625
8.000	256	334.80	0.3348	1.6602	0.6732	0.6821	1.7052	799.79	0.7707
16.000	512	443.40	0.4434	1.5516	0.5646	0.5720	1.6059	1204.76	0.4538
4.000	128	375.80	0.3758	1.6192	0.6322	0.6405			
1.000	32	289.20	0.2892	1.7058	0.7188	0.7283			
0.250	8	235.00	0.2350	1.7600	0.7730	0.7832			
0.000	0	206.60	0.2066	1.7884	0.8014	0.8120			

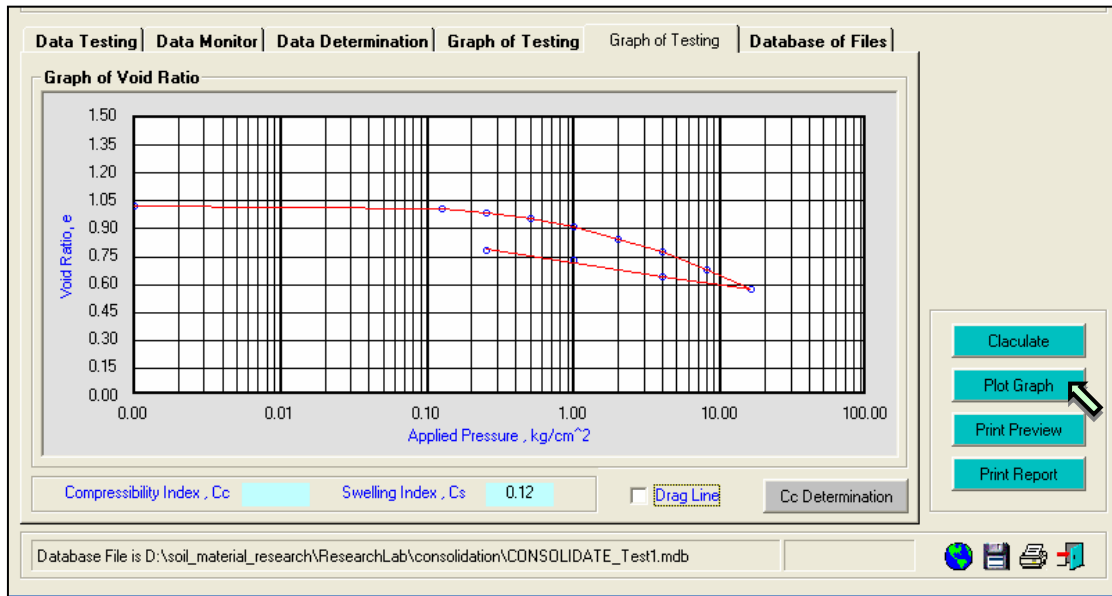
Database File is D:\soil_material_research\ResearchLab\consolidation\CONSOLIDATE_Test1.mdb

รูปที่ 13.12 ตารางสรุปคุณสมบัติของดินตัวอย่าง

ขั้นตอนที่ 12 คลิกปุ่ม Plot Graph เพื่อแสดงกราฟความสัมพันธ์ ระหว่างปุมสำหรับแสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง แรงดันกดทับและค่า Cv กับกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง แรงดันกดทับและอัตราส่วนช่องว่าง ดังแสดงในรูปที่ 13.13 และ รูปที่ 13.14 ตามลำดับ

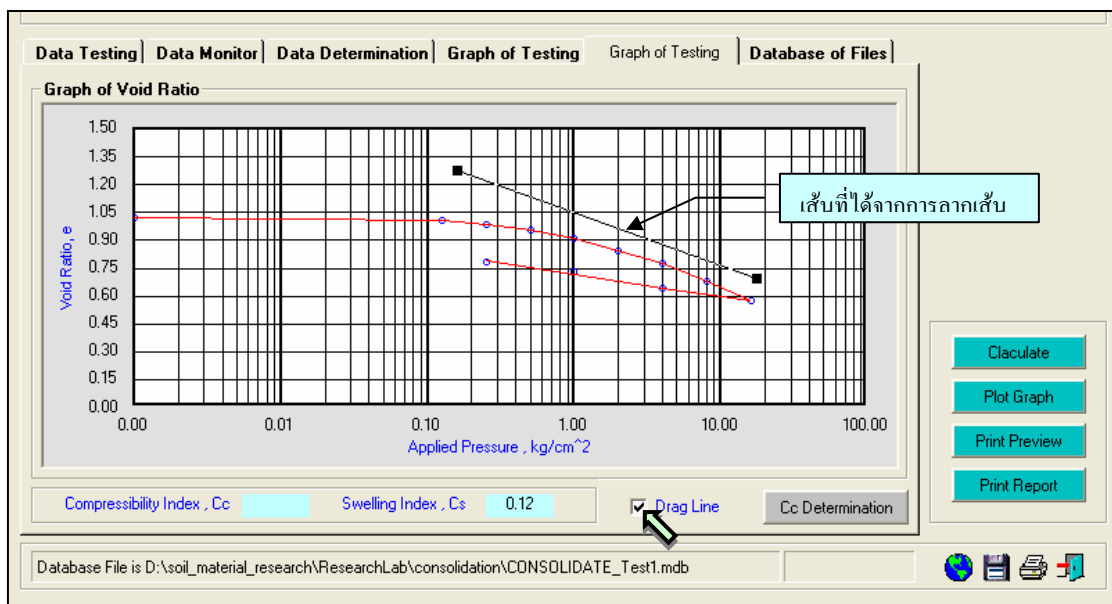


รูปที่ 13.13 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างแรงดันกดทับ และ Cv

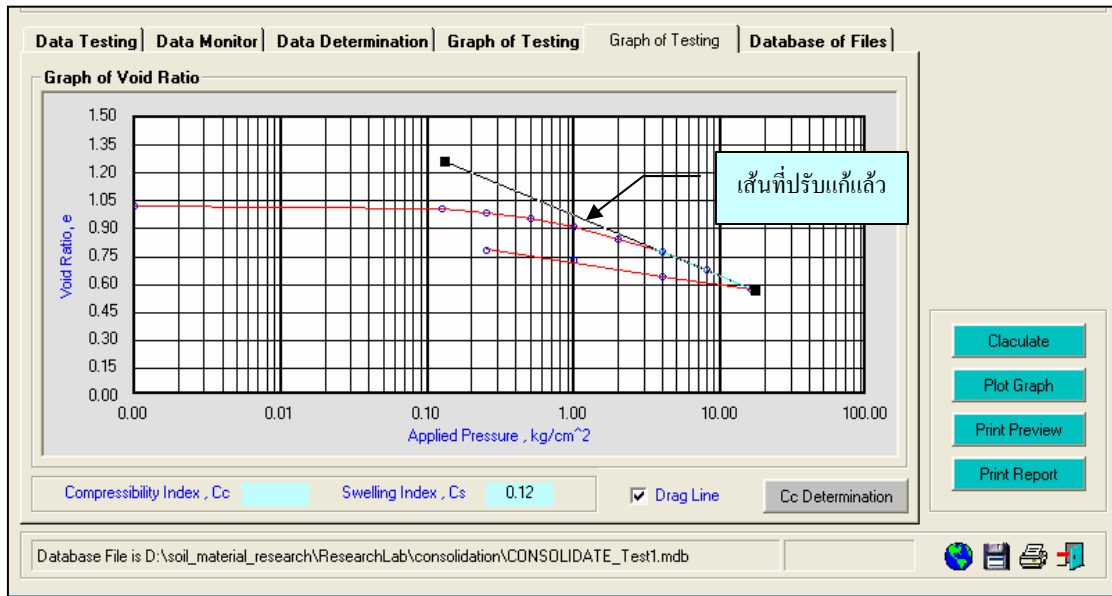


รูปที่ 13.14 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงดันกดทับ และ อัตราส่วนช่องว่าง

ขั้นตอนที่ 13 ให้คลิกเช็บบ็อก(Check Box) Draw Line เพื่อลากเส้นสัมพันธ์ โดยการใช้เมาส์ปุ่มซ้ายคลิกในพื้นที่กราฟเป็นจุดแรก จะปรากฏจุดสี่เหลี่ยมสีดำพร้อมเส้น แล้วใช้เมาส์ปุ่มซ้ายคลิกในพื้นที่กราฟเป็นจุดสุดท้าย จะปรากฏจุดสี่เหลี่ยมสีดำ และจึงคลิกเมาส์ปุ่มขวาในจุดสีดำ จะปรากฏจุดสีดำ 2 จุด พร้อมเส้นตรง ดังแสดงในรูปที่ 13.15 หากต้องการเลื่อนตำแหน่งของเส้น ให้ใช้เมาส์ปุ่มซ้ายคลิกที่จุดสีดำ แล้วเลื่อนเมาส์จะเห็นจุดสี่เหลี่ยมสีดำและตำแหน่งของเส้นเลื่อนไปตามการลากเมาส์ เมื่อได้จุดที่ต้องการ ให้คลิกเมาส์ปุ่มซ้ายที่จุดสี่เหลี่ยมสีดำ ก็จะได้เส้นตรงตำแหน่งที่ต้องการ ดังแสดงในรูปที่ 13.16

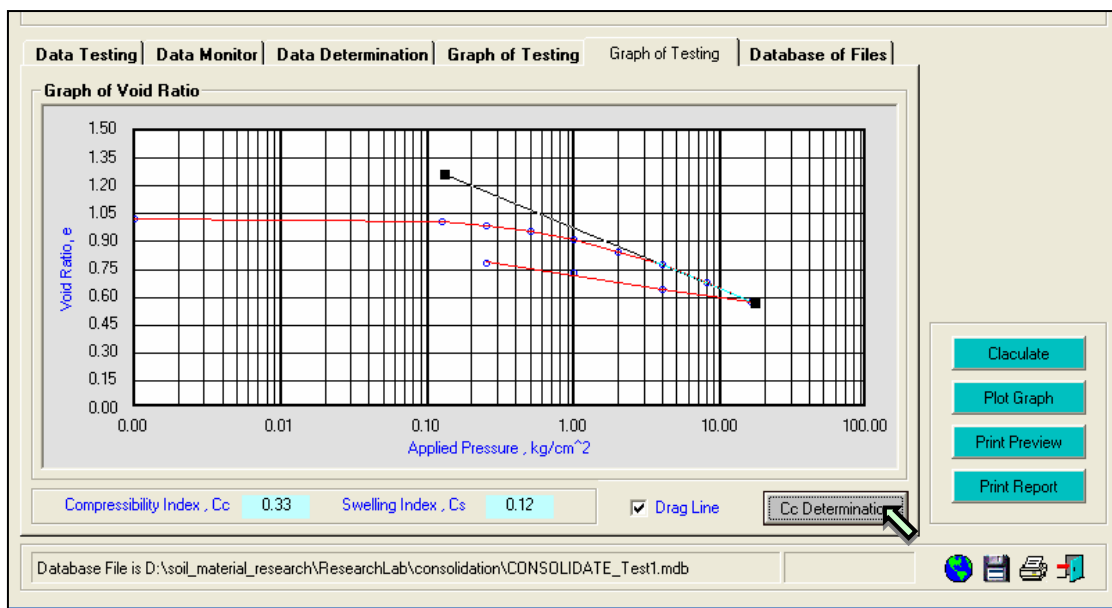


รูปที่ 13.15 หน้าจอการลากเส้นสัมพันธ์



รูปที่ 13.16 หน้าจอการเลื่อนเส้นสัมผัสตามข้อมูลการทดสอบ

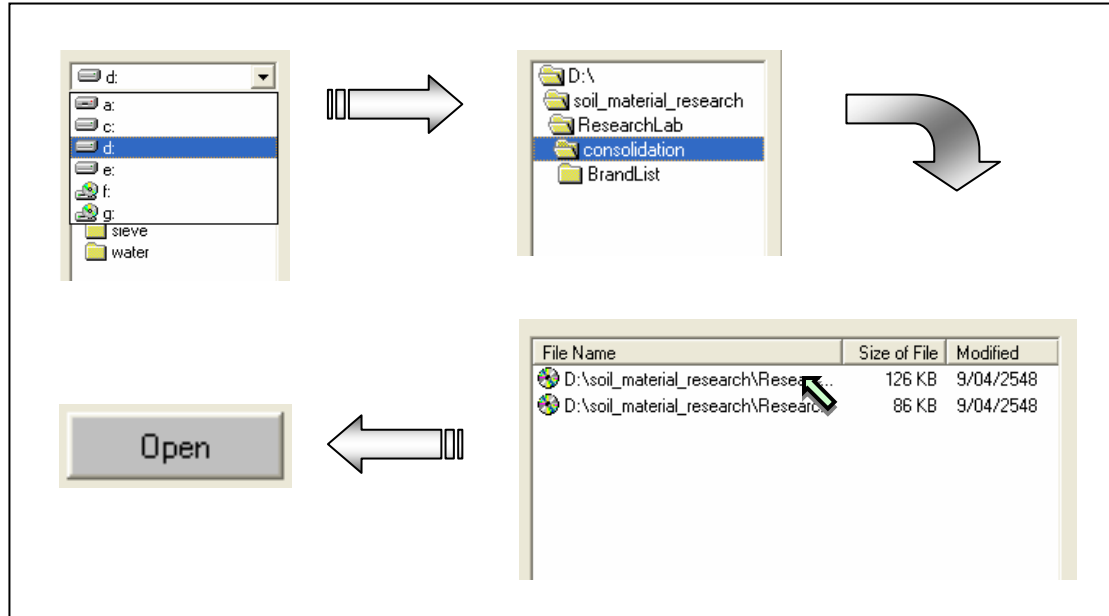
ขั้นตอนที่ 13 ให้คลิกปุ่ม Cc Determination เพื่อหาค่า Cc ดังแสดงในรูปที่ 13.17



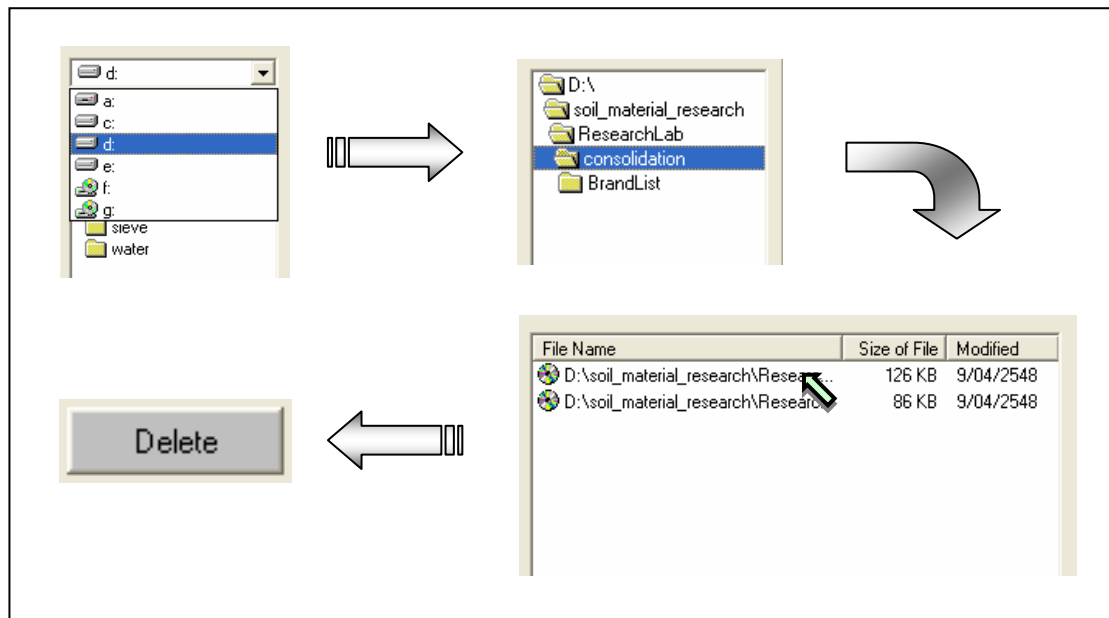
รูปที่ 13.17 หน้าจอการหาค่า Cc

ขั้นตอนที่ 14 กรณีเลือกใช้แท็บ Database of Files เพื่อเปิดไฟล์ฐานข้อมูล ให้เลือกไดร์และไฟล์เดอรัที่เก็บไฟล์ฐานข้อมูล โดยการคลิกเลือกที่หัวลูกศรซึ่งลงในช่องไดร์ และดับเบิลคลิกเลือกไฟล์เดอรัที่จัดเก็บไฟล์ฐานข้อมูล เมื่อต้องการเปิดไฟล์ไหนก็ให้เลือกคลิก ชื่อไฟล์นั้น แล้วคลิกปุ่ม Open ดังรูปที่ 13.18

ขั้นตอนที่ 15 กรณีเลือกใช้แท็บ Database of Files เพื่อลบไฟล์ฐานข้อมูล ให้เลือกไดร์และไฟล์เดอริที่เก็บไฟล์ฐานข้อมูล โดยการคลิกเลือกที่หัวลูกศรชี้ลงในช่องไดร์ และดับเบิลคลิกเลือกไฟล์เดอริที่จัดเก็บไฟล์ฐานข้อมูล เมื่อต้องการลบไฟล์ไหนก็ให้เลือกคลิก ชื่อไฟล์นั้น แล้วคลิกปุ่ม Delete ดังรูปที่ 13.19



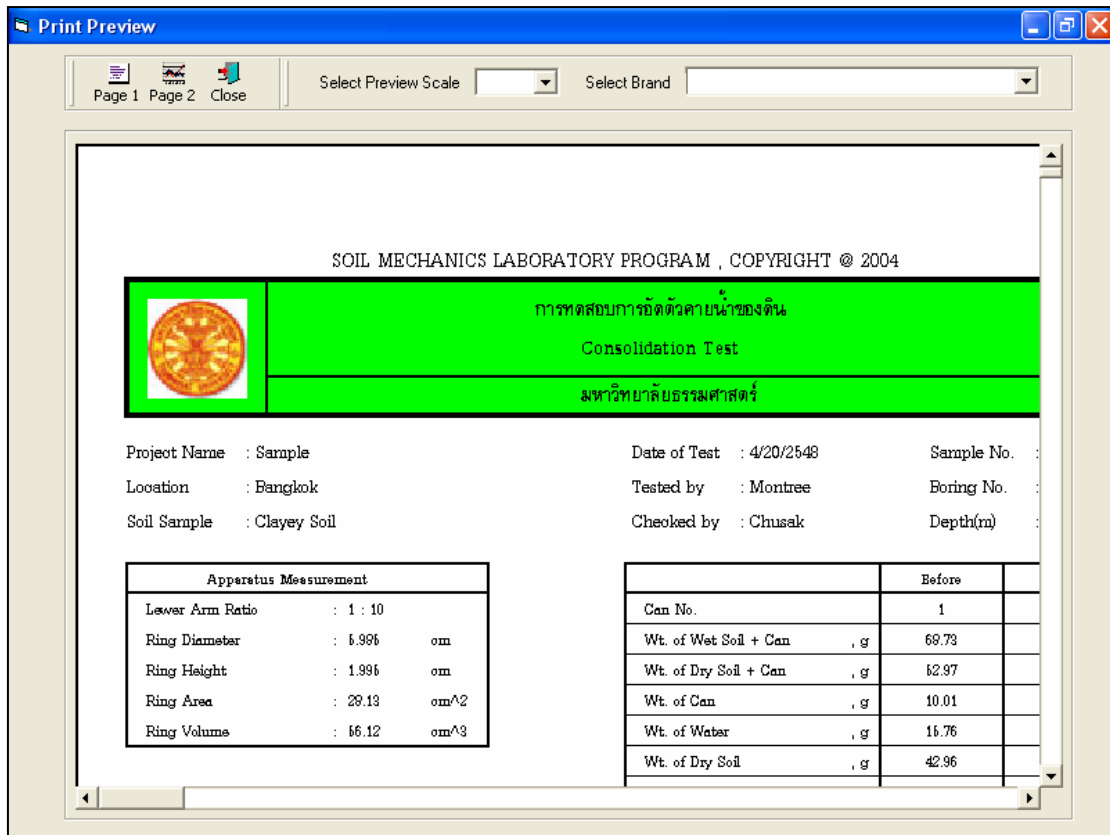
รูปที่ 13.18 การเลือกเปิดไฟล์ฐานข้อมูลที่มีอยู่แล้ว



รูปที่ 13.19 การเลือกลบไฟล์ฐานข้อมูลที่มีอยู่แล้ว

ขั้นตอนที่ 16 เมื่อปรากฏกราฟแสดงความสัมพันธ์ต่างๆแล้ว สามารถที่จะดูตัวอย่างก่อนพิมพ์ได้ โดยการคลิกปุ่ม Print Preview ก็จะแสดงรายงานผลการทดสอบ ดังแสดงในรูปที่ 13.20 ซึ่งมีส่วนประกอบดังนี้

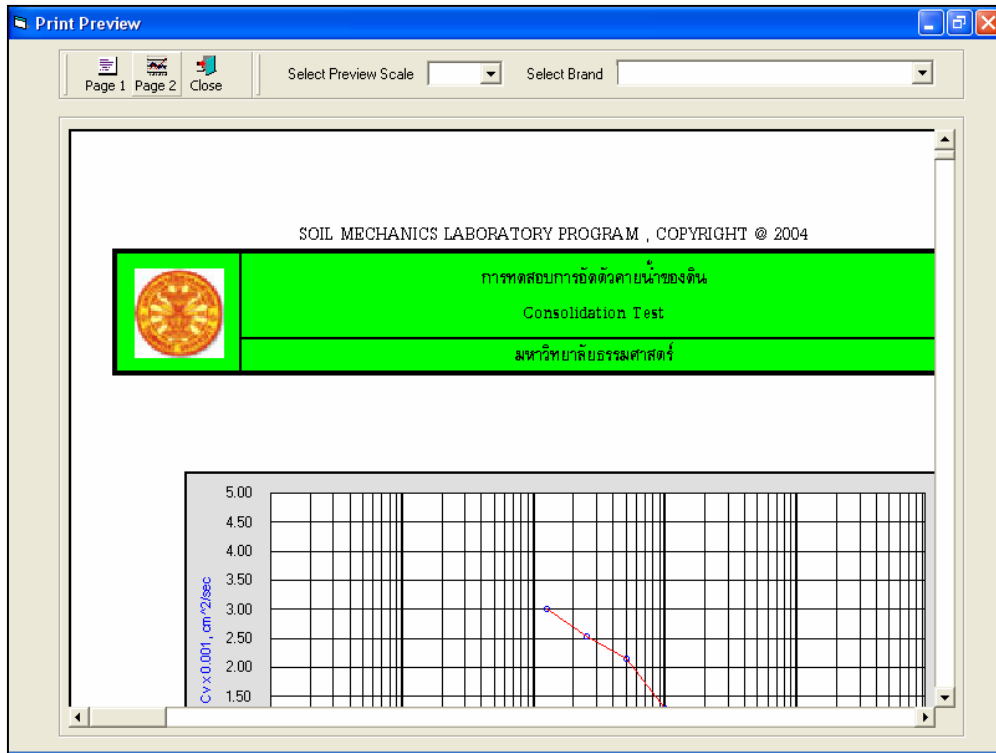
- Page 1 คือ ตัวอย่างการพิมพ์ หน้า ที่ 1
- Page 2 คือ ตัวอย่างการพิมพ์ หน้า ที่ 2
- Close คือ ปิดหน้าต่างแสดงตัวอย่างการพิมพ์
- Select Preview Scale คือ ส่วนการเลือกสเกลตัวอย่างการพิมพ์
- Select Brand คือ ส่วนการเลือกใส่ตราสถาบัน



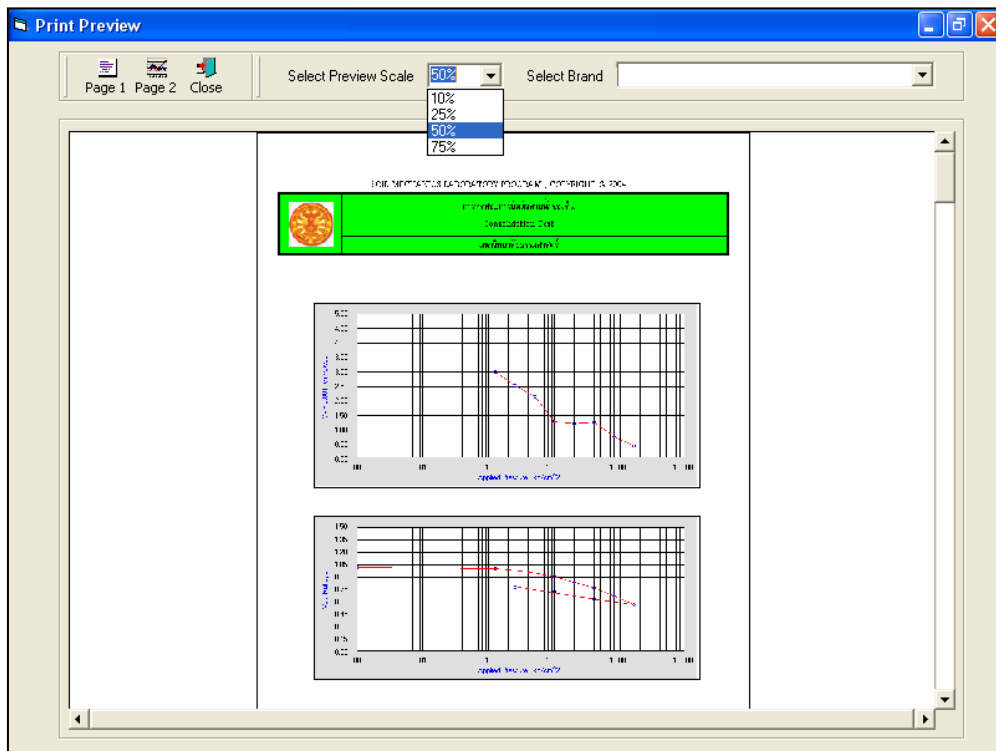
รูปที่ 13.20 หน้าจอแสดงตัวอย่างการพิมพ์หน้า ที่ 1

เมื่อต้องการดูตัวอย่างการพิมพ์หน้า ที่ 2 ก็ให้คลิกปุ่ม Page 2 ดังแสดงในรูปที่ 13.21 ถ้าหากต้องการเปลี่ยนสเกลของตัวอย่างการพิมพ์ ก็ให้เลือกขนาดของสเกลในช่อง Select Preview Scale ประกอบด้วย 10% 25% 50% และ 75% ดังแสดงในรูปที่ 13.22 และสามารถเลือกตราสถาบันได้โดยการคลิกเลือกตราสถาบันที่ต้องการในช่อง Select Brand ดังแสดงในรูปที่ 13.23 ถ้าหากต้องการออกจากหน้าจอตัวอย่างการพิมพ์ ให้คลิกปุ่ม Close ในกรณีที่ ไม่ต้องการดูตัวอย่างการพิมพ์ ก็สามารถข้ามไปขั้นตอนที่ 17 ได้เลย

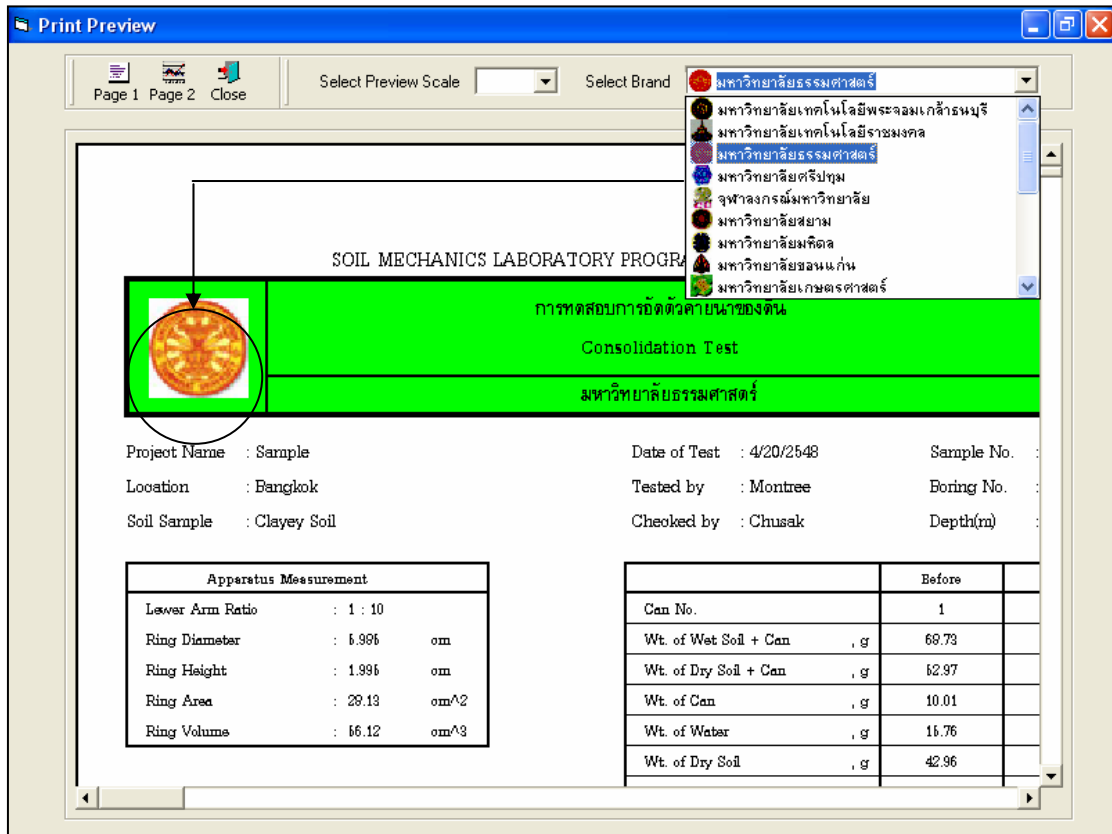
ขั้นตอนที่ 17 เมื่อต้องการดูผลการทดสอบผ่านทางเครื่องพิมพ์ ก็ให้คลิกปุ่ม Print ก็สามารถแสดงผลการทดสอบตามตัวอย่างการพิมพ์ในขั้นตอนที่ 16



รูปที่ 13.21 หน้าจอแสดงตัวอย่างการพิมพ์หน้าที่ 2



รูปที่ 13.22 หน้าจอแสดงตัวอย่างการพิมพ์ที่สเกล 50%



รูปที่ 13.23 หน้าจอแสดงตัวอย่างการพิมพ์ที่เลือกตามมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

โปรแกรมทดสอบแรงเฉือนโดยตรงของดิน (Direct Shear Test)

เป็นโปรแกรมย่อยที่อยู่ในหมวดการทดลองทางปฐพีกลศาสตร์ ใช้สำหรับคำนวณค่าพารามิเตอร์แรงเฉือนของดินโดยวิธีแรงเฉือนโดยตรง โดยสามารถเลือกใช้งานได้จากโปรแกรมหลัก ดังที่ได้กล่าวไว้แล้ว เมื่อเริ่มต้นเข้าสู่โปรแกรมจะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 14.1

การทดสอบแรงต้านทานแรงเฉือนโดยวิธีแรงเฉือนโดยตรง
Direct Shear Test

General Data

Project Name: test Date of Test: 14 ธันวาคม 2547 Sample No.: 1
 Location: kkw 1 Tested by: nirut Boring No.: 1
 Soil Sample: sandy soil Checked by: chusak Depth (m): 2.5

Specimen Data | Penetration | Graph1 | Graph2 | Graph3 | Database of Files

Proving Ring
 Proving Ring No. Proving Ring Constant(K) kg/DIV

Type of Test
 UU Test CU Test

Sample Data

Square size	.cm	Container No.			
Circular size	.cm	Wt. of container	.g		
Height	.cm	Wt. of wet soil + container	.g		
Wt. of shear box	.g	Wt. of dry soil + container	.g		
Wt. of shear box + soil	.g	Normal load	.kg		
Area	.cm ²	Normal stress	.kg/cm ²		
Volume	.cm ³	Wt. of water	.g		
Wt. of soil	.g	Wt. of dry soil	.g		
Wet density	.t/m ³	Water content	%		
Dry density	.t/m ³	Average water content	%		

Calculate
Plot Graph
Print Preview
Print Report

Input Data Stop

Database File is D:\soil_material_research\ResearchLab\direct_shear\DIRECT_Test.mdb 3 17:04:11

รูปที่ 14.1 หน้าจอภาพโปรแกรมเริ่มต้นการใช้งาน

ประกอบด้วยส่วนหลักๆ ดังนี้

ข้อมูลหลักซึ่งเก็บไว้ในฐานข้อมูลที่ป้อนในโปรแกรมหลัก

ข้อมูลที่ต้องป้อนซึ่งได้จากการทดสอบและการคำนวณ

ข้อมูลแสดงที่ฐานข้อมูลที่ใช้งาน เวลา และแถบปุ่มเครื่องมือ (Tool Bar)

ข้อมูลหลักซึ่งเก็บไว้ในฐานข้อมูลที่ป้อนในโปรแกรมหลัก (General Data)

เป็นข้อมูลที่ป้อนในโปรแกรมหลัก สามารถที่จะทำการแก้ไขได้ตามความต้องการ แล้วกดปุ่มบันทึก โปรแกรมก็จะบันทึกข้อมูลใหม่ให้ ประกอบด้วย

Project Name	คือ	ชื่อโครงการ
Location	คือ	สถานที่ตั้งของโครงการ
Soil Sample	คือ	ลักษณะตัวอย่างดิน
Date of Test	คือ	วันที่ทำการทดสอบ
Test by	คือ	ชื่อผู้ทดสอบ
Check by	คือ	ชื่อผู้ตรวจสอบ
Sample No.	คือ	หมายเลขตัวอย่าง
Boring No.	คือ	หมายเลขหลุมเจาะ
Depth	คือ	ความลึกที่เก็บตัวอย่างดิน

ข้อมูลที่ต้องป้อนซึ่งได้จากการทดสอบและการคำนวณ

1. เงื่อนไขในการทดสอบ

UU	คือ	การทดสอบแบบไม่ยอมให้น้ำไหลออกจากตัวอย่างดินทั้งก่อนและขณะทำการเฉือน
CU	คือ	การทดสอบแบบยอมจากตัวอย่างดินเกิดการยุบตัวก่อนแต่ไม่ยอมให้น้ำไหลออกขณะทำการเฉือน

2. ข้อมูลวงแหวนวัดแรง (Proving Ring)

Proving Ring No.	คือ	หมายเลขของวงแหวนวัดแรง
Proving Ring Constant	คือ	ค่าคงที่ของวงแหวนวัดแรง

3. ตารางข้อมูลดินตัวอย่าง (Sample Data)

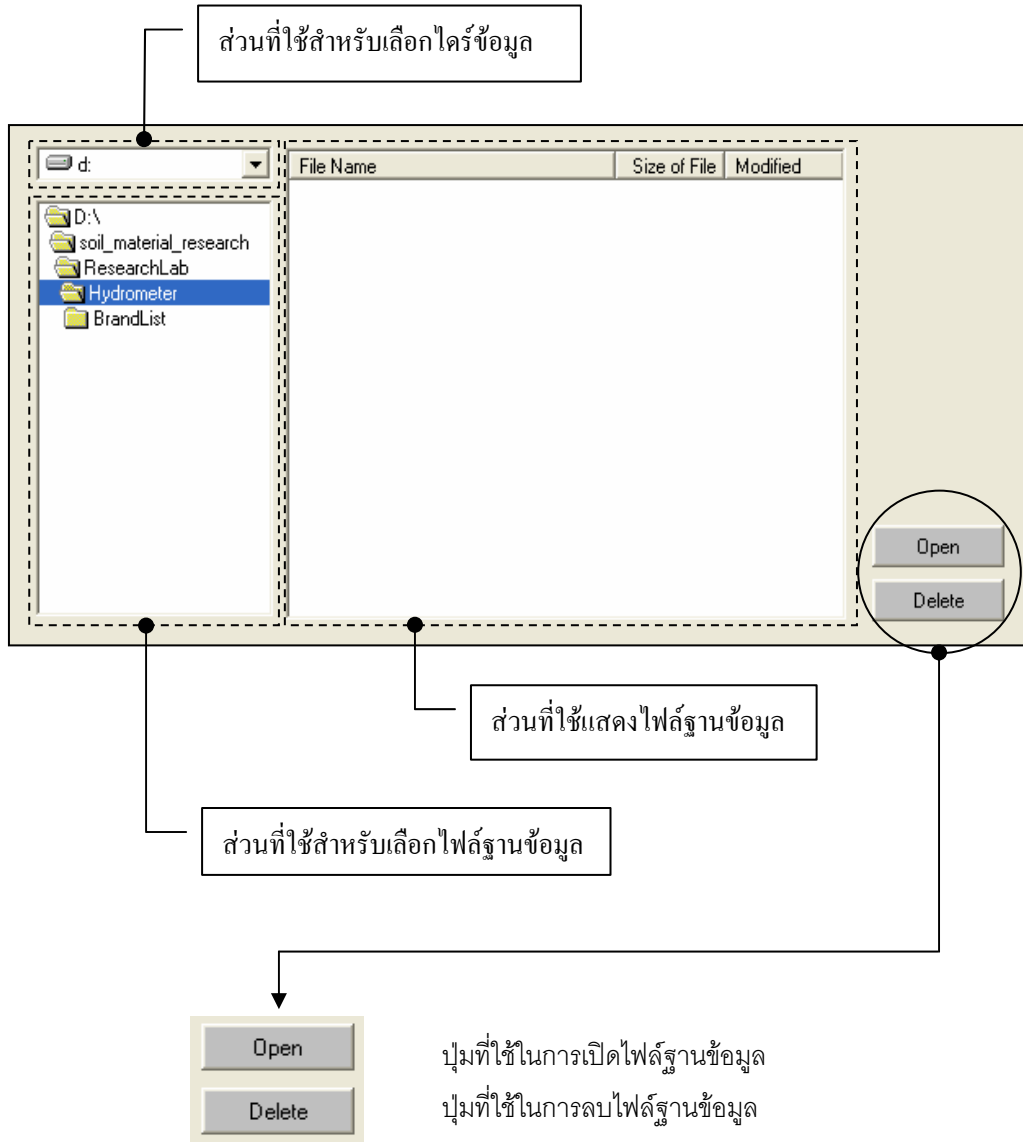
Square size	คือ	กล่องแรงเฉือนเป็นแบบจัตุรัส
Circular size	คือ	กล่องแรงเฉือนเป็นแบบวงกลม
Height	คือ	ความสูงของกล่องแรงเฉือน
Wt. of shear box	คือ	น้ำหนักของกล่องแรงเฉือน
Wt. of shear box + soil	คือ	น้ำหนักของกล่องแรงเฉือนรวมกับดินตัวอย่าง
Area	คือ	พื้นที่หน้าตัดภายในของกล่องแรงเฉือน
Volume	คือ	ปริมาตรภายในของกล่องแรงเฉือน
Wt. of soil	คือ	น้ำหนักของตัวอย่างดิน

Wet density	คือ	ความหนาแน่นเปียกของตัวอย่างดิน
Dry density	คือ	ความหนาแน่นแห้งของตัวอย่างดิน
Container No.	คือ	หมายเลขของกระป๋อง
Wt. of container	คือ	น้ำหนักของกระป๋อง
Wt. of wet soil + container	คือ	น้ำหนักของดินเปียกรวมกับกระป๋อง
Wt. of dry soil + container	คือ	น้ำหนักของดินแห้งรวมกับกระป๋อง
Normal load	คือ	น้ำหนักในแนวตั้ง
Normal stress	คือ	หน่วยแรงเค้นในแนวตั้ง
Wt. of water	คือ	น้ำหนักของน้ำ
Wt. of dry soil	คือ	น้ำหนักของดินแห้ง
Water content	คือ	ปริมาณความชื้น
Average water content	คือ	ค่าเฉลี่ยปริมาณความชื้น
4. ตารางข้อมูลทดสอบ(Penetration)		
Horizontal Displacement	คือ	ค่าการเคลื่อนที่ในแนวนอน
Normal Displacement	คือ	ค่าการเคลื่อนที่ในแนวตั้ง
Proving Ring Reading	คือ	ค่าที่อ่านได้จากวงแหวนวัดแรง
Shear Force	คือ	ค่าแรงเฉือน
Shear Stress	คือ	ค่าหน่วยแรงเฉือน
5. ส่วนประกอบสำหรับการใช้งานประมวลผลการทดสอบ		
5.1 ตารางข้อมูลดินตัวอย่าง(Sample Data)		
Input Data	คือ	ปุ่มสำหรับใช้ในการป้อนข้อมูลในตาราง
Stop	คือ	ปุ่มสำหรับหยุดการป้อนข้อมูลในตาราง
5.2 ตารางข้อมูลทดสอบ(Penetration)		
Input Data	คือ	ปุ่มสำหรับใช้ในการป้อนข้อมูลในตาราง
Stop	คือ	ปุ่มสำหรับหยุดการป้อนข้อมูลในตาราง
5.3 กลุ่มแสดงผลลัพธ์		
Calculate	คือ	ปุ่มสำหรับคำนวณค่าต่างๆในตาราง
Plot Graph	คือ	ปุ่มสำหรับแสดงกราฟต่างๆ
Print Preview	คือ	ปุ่มสำหรับแสดงตัวอย่างก่อนพิมพ์รายงานสรุปผลการทดสอบ
Print Report	คือ	ปุ่มสำหรับพิมพ์รายงานสรุปผล

การทดสอบ

6. แอป Database File

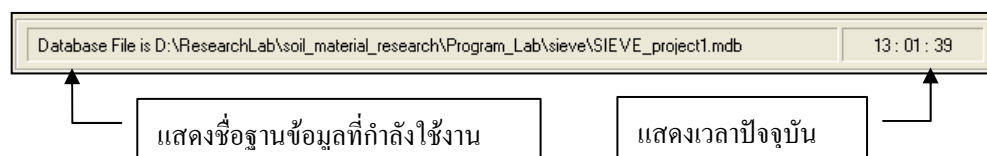
ส่วนของการจัดการไฟล์ฐานข้อมูลใช้สำหรับเลือกเปิดและลบไฟล์ฐานข้อมูล ประกอบด้วย



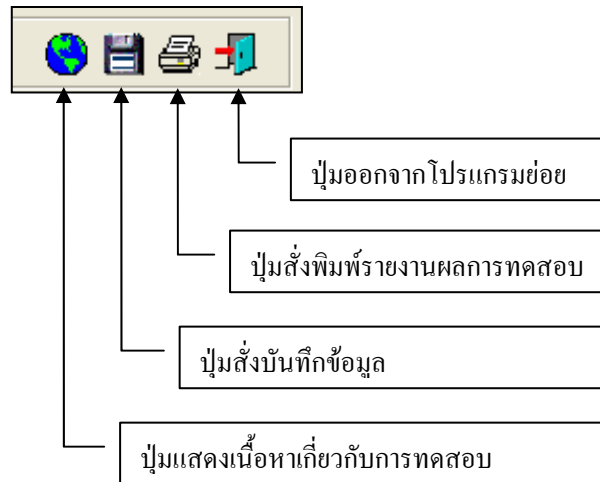
ข้อมูลแสดงชื่อฐานข้อมูลที่ใช้งาน เวลา และแถบปุ่มเครื่องมือ (Tool Bar)

เป็นส่วนแสดงรายละเอียดข้อมูลที่กำลังใช้งาน และส่วนการจัดการเก็บข้อมูล ซึ่งแบ่งออกเป็นส่วนย่อยๆ ได้ดังนี้

1. ส่วนแสดงชื่อฐานข้อมูลที่กำลังใช้งานและเวลา



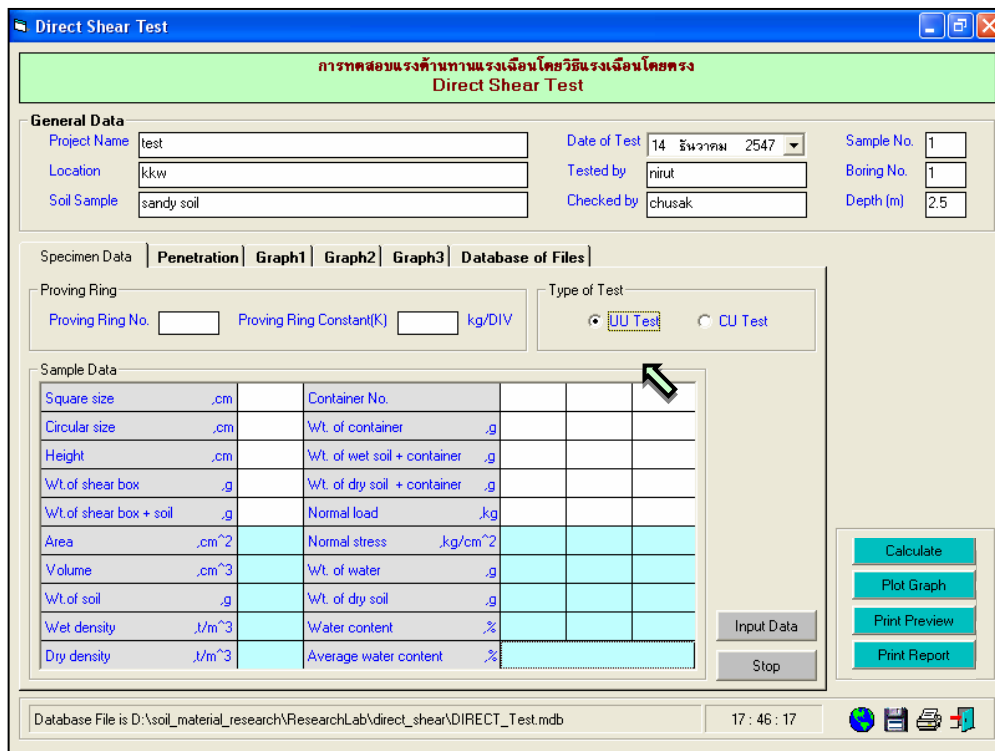
2. ส่วนแถบปุ่มเครื่องมือ (Tool Bar)



ตัวอย่างการใช้งานโปรแกรม

ขั้นตอนที่ 1 เมื่อเลือกโปรแกรมทดสอบแรงเฉือนโดยตรงของดินจากโปรแกรมหลัก จะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 14.1 โดยโปรแกรมจะแสดงข้อมูลพื้นฐานที่บันทึกไว้แล้วในโปรแกรมหลัก ดังแสดงในส่วนที่ 1 พร้อมทั้งแสดงตำแหน่งของไฟล์และชื่อฐานข้อมูล ดังแสดงในส่วนที่ 3

ขั้นตอนที่ 2 เลือกเงื่อนไขการทดสอบ ดังแสดงในรูปที่ 14.2




รูปที่ 14.2 หน้าจอการเลือกเงื่อนไขการทดสอบ


ขั้นตอนที่ 2 ป้อนข้อมูลของวงแหวนวัดแรง ดังแสดงในรูปที่ 14.3

รูปที่ 14.3 หน้าจอการป้อนข้อมูลของวงแหวนวัดแรง

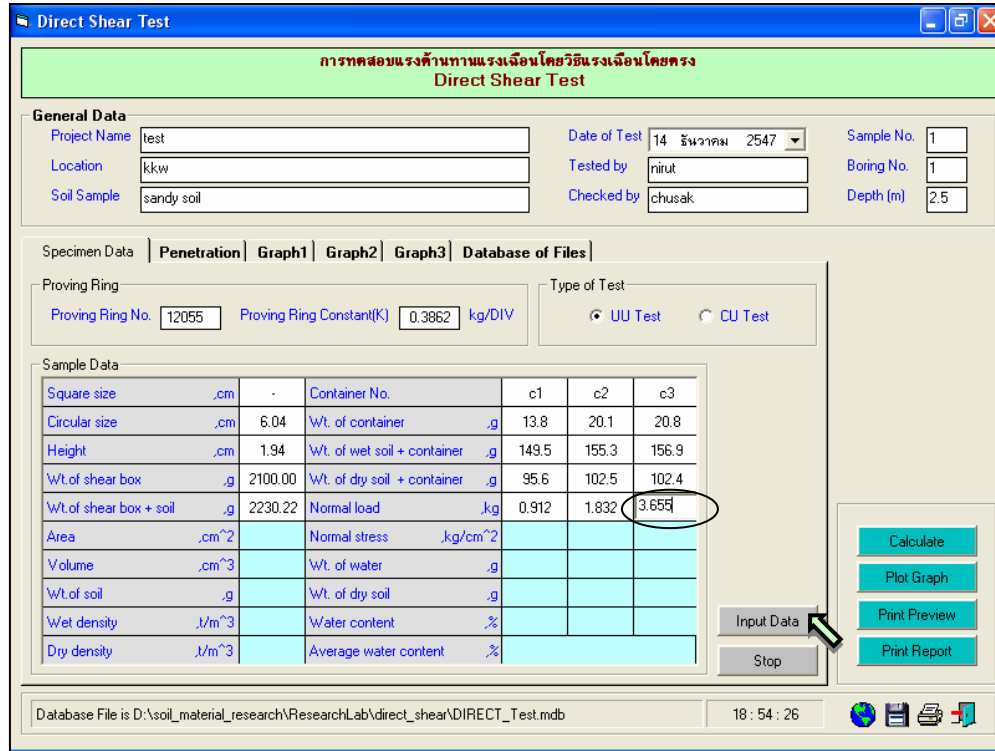
ขั้นตอนที่ 3 ให้คลิกปุ่ม Input Data เพื่อป้อนข้อมูลในตาราง Sample Data โดยจะปรากฏช่องเพื่อให้ป้อนข้อมูล เมื่อป้อนข้อมูลเสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม Enter เพื่อให้ตารางรับข้อมูล แล้วใช้ปุ่มหัวลูกศรที่เป็นแนวนอนเป็นตัวเลือกเพื่อป้อนค่าในช่องอื่นๆต่อไป และเมื่อป้อนข้อมูลเสร็จสิ้น ให้กดปุ่ม Stop ดังแสดงในรูปที่ 14.4

ขั้นตอนที่ 5 ให้คลิกปุ่ม Calculate เพื่อคำนวณค่าต่างๆในตาราง Sample Data ดังแสดงในรูปที่ 14.5 เสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม  เพื่อบันทึกข้อมูล

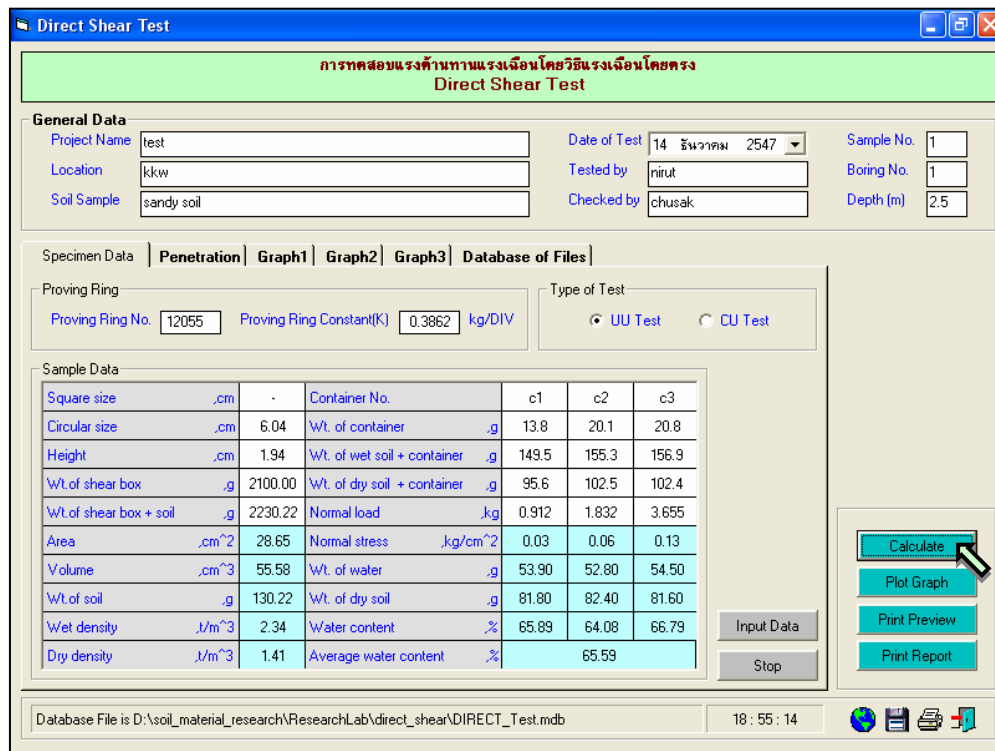
ขั้นตอนที่ 6 ให้คลิกปุ่ม Input Data เพื่อป้อนข้อมูลในตาราง Penetration โดยจะปรากฏช่องเพื่อให้ป้อนข้อมูล เมื่อป้อนข้อมูลเสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม Enter เพื่อให้ตารางรับข้อมูล แล้วใช้ปุ่มหัวลูกศรที่เป็นแนวนอนเป็นตัวเลือกเพื่อป้อนค่าในช่องอื่นๆต่อไป และเมื่อป้อนข้อมูลเสร็จสิ้น ให้กดปุ่ม Stop ดังแสดงในรูปที่ 14.5

ขั้นตอนที่ 7 ให้คลิกปุ่ม Calculate เพื่อคำนวณค่าความหนาแน่นแห้ง ดังแสดงในรูปที่ 14.6 เสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม  เพื่อบันทึกข้อมูล

ขั้นตอนที่ 8 ให้คลิกปุ่ม Plot Graph เพื่อแสดงกราฟความสัมพันธ์ต่างๆ พร้อมทั้งหาค่าพารามิเตอร์แรงเฉือน คือ แรงยึดเกาะ(Cohesion, c) และมุมเสียดทานภายใน(Internal Friction Angle, ϕ) ดังแสดงในรูปที่ 14.8, 14.9 และ 14.10



รูปที่ 14.4 หน้าจอกรบ้อนข้อมูลในตาราง Sample Data



รูปที่ 14.5 หน้าจอผลลัพธ์การคำนวณข้อมูลในตาราง Sample Data

Direct Shear Test

**การทดสอบแรงต้านทานแรงเฉือนโดยวิธีแรงเฉือนโดยตรง
Direct Shear Test**

General Data

Project Name: test Date of Test: 14 ธันวาคม 2547 Sample No.: 1
 Location: kkw Tested by: nirut Boring No.: 1
 Soil Sample: sandy soil Checked by: chusak Depth (m): 2.5

Specimen Data Penetration **Graph1** Graph2 Graph3 Database of Files

Sample No.	Horizontal Displacement (x 0.01mm)			Normal Displacement (x 0.01mm)			Proving Ring Reading (Div)			Shear Force P (kg)			Shear Stress S = P/A (kg/cm ²)		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
10	55	58	136	5	9	10									
20	58	61	140	7	15	17									
30	61.5	64	143	8	18	23									
40	64	66	148	9	22	26									
50	67	68	151	10.5	25	31									
60	69	70	155	11.5	26	34									
70	70	72	157	12	26	38									
80	71	73.5	160	12.5	28	41									
90	73	75	162	13	30	45									
100	74	76	165	13.5	32	47									
110	75	77	166	14	33	51									
120	76	78	168	14.5	35	54									
130	77	78	170	15	36	57									

Buttons: Calculate, Plot Graph, Print Preview, Print Report, Input Data, Stop

Database File is D:\soil_material_research\ResearchLab\direct_shear\DIRECT_Test.mdb 19 : 22 : 21

รูปที่ 14.6 หน้าจอกรป้อนข้อมูลในตาราง Penetration

Direct Shear Test

**การทดสอบแรงต้านทานแรงเฉือนโดยวิธีแรงเฉือนโดยตรง
Direct Shear Test**

General Data

Project Name: test Date of Test: 14 ธันวาคม 2547 Sample No.: 1
 Location: kkw Tested by: nirut Boring No.: 1
 Soil Sample: sandy soil Checked by: chusak Depth (m): 2.5

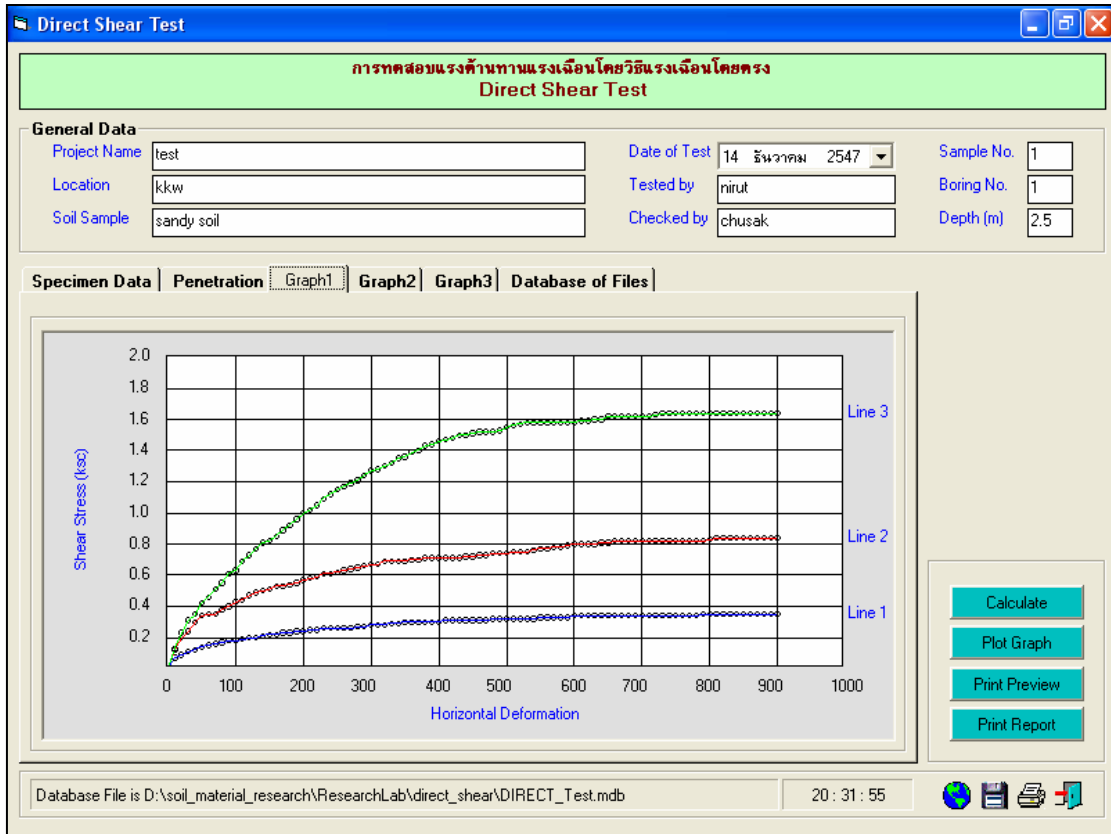
Specimen Data Penetration **Graph1** Graph2 Graph3 Database of Files

Sample No.	Horizontal Displacement (x 0.01mm)			Normal Displacement (x 0.01mm)			Proving Ring Reading (Div)			Shear Force P (kg)			Shear Stress S = P/A (kg/cm ²)		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
10	55	58	136	5	9	10	1.93	3.48	3.86	0.07	0.12	0.13			
20	58	61	140	7	15	17	2.70	5.79	6.57	0.09	0.20	0.23			
30	61.5	64	143	8	18	23	3.09	6.95	8.88	0.11	0.24	0.31			
40	64	66	148	9	22	26	3.48	8.50	10.04	0.12	0.30	0.35			
50	67	68	151	10.5	25	31	4.06	9.66	11.97	0.14	0.34	0.42			
60	69	70	155	11.5	26	34	4.44	10.04	13.13	0.15	0.35	0.46			
70	70	72	157	12	26	38	4.63	10.04	14.68	0.16	0.35	0.51			
80	71	73.5	160	12.5	28	41	4.83	10.81	15.83	0.17	0.38	0.55			
90	73	75	162	13	30	45	5.02	11.59	17.38	0.18	0.40	0.61			
100	74	76	165	13.5	32	47	5.21	12.36	18.15	0.18	0.43	0.63			
110	75	77	166	14	33	51	5.41	12.74	19.70	0.19	0.44	0.69			
120	76	78	168	14.5	35	54	5.60	13.52	20.85	0.20	0.47	0.73			
130	77	78	170	15	36	57	5.79	13.90	22.01	0.20	0.49	0.77			
140	78	79	172	15.5	37	60	5.99	14.29	23.17	0.21	0.50	0.81			

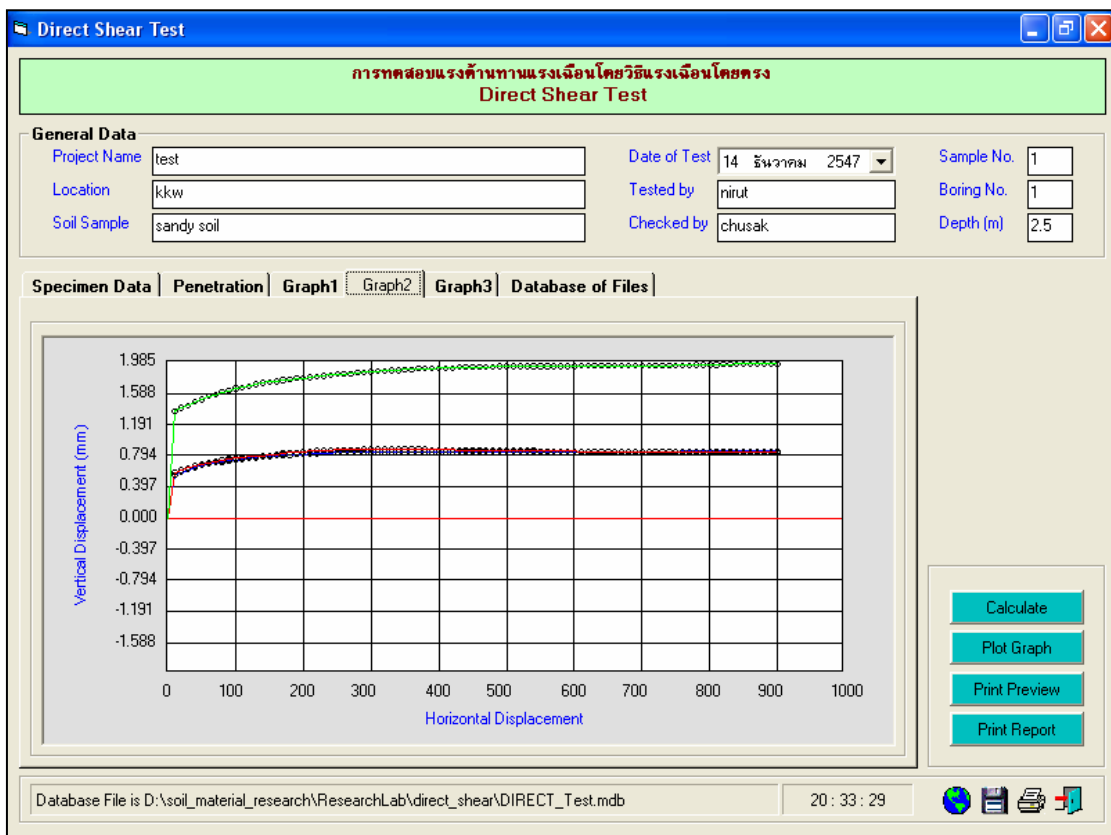
Buttons: Calculate, Plot Graph, Print Preview, Print Report, Input Data, Stop

Database File is D:\soil_material_research\ResearchLab\direct_shear\DIRECT_Test.mdb 20 : 26 : 07

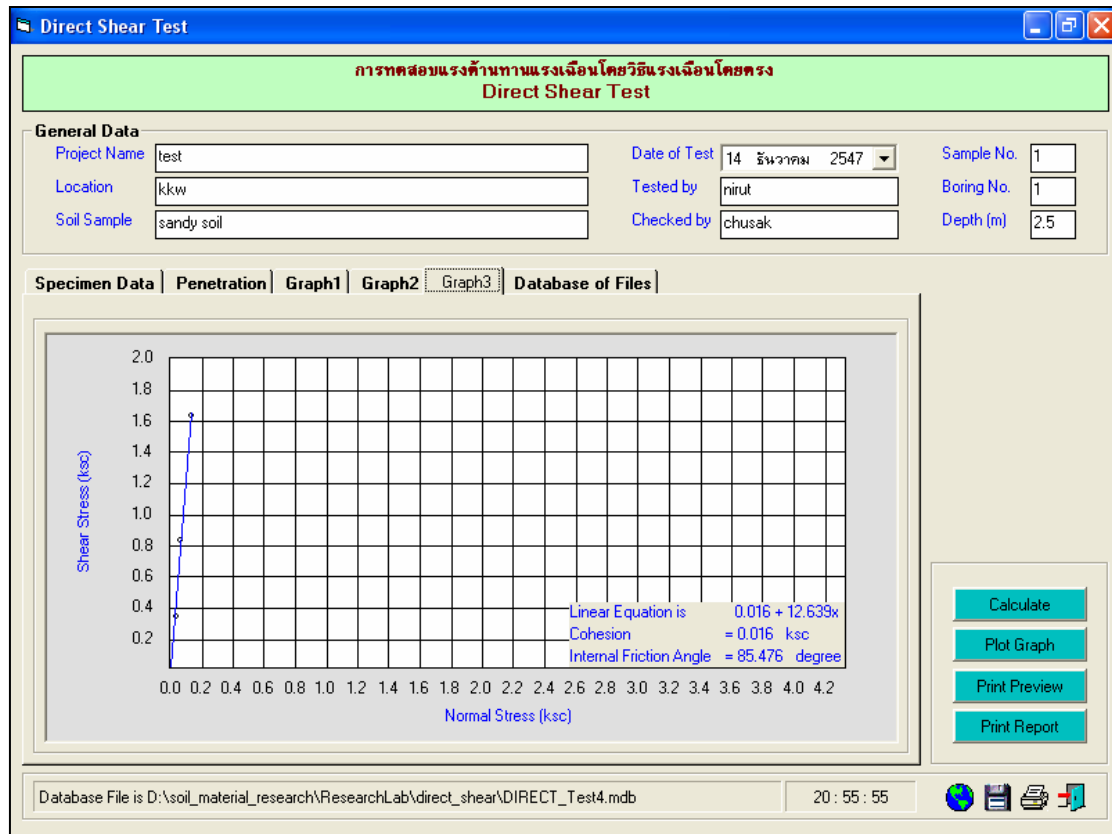
รูปที่ 14.7 หน้าจอผลลัพธ์การคำนวณข้อมูลในตาราง Penetration



รูปที่ 14.8 หน้าจอภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการเคลื่อนที่ในแนวนอนกับหน่วยแรงเฉือน



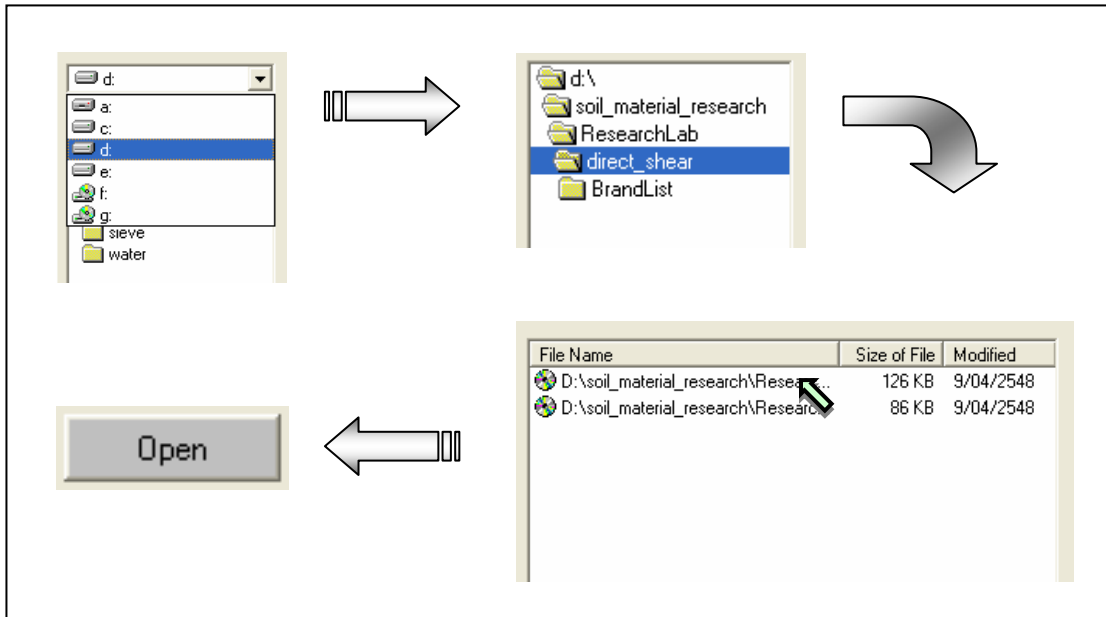
รูปที่ 14.9 หน้าจอภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการเคลื่อนที่ในแนวนอนกับการเคลื่อนที่ในแนวตั้ง



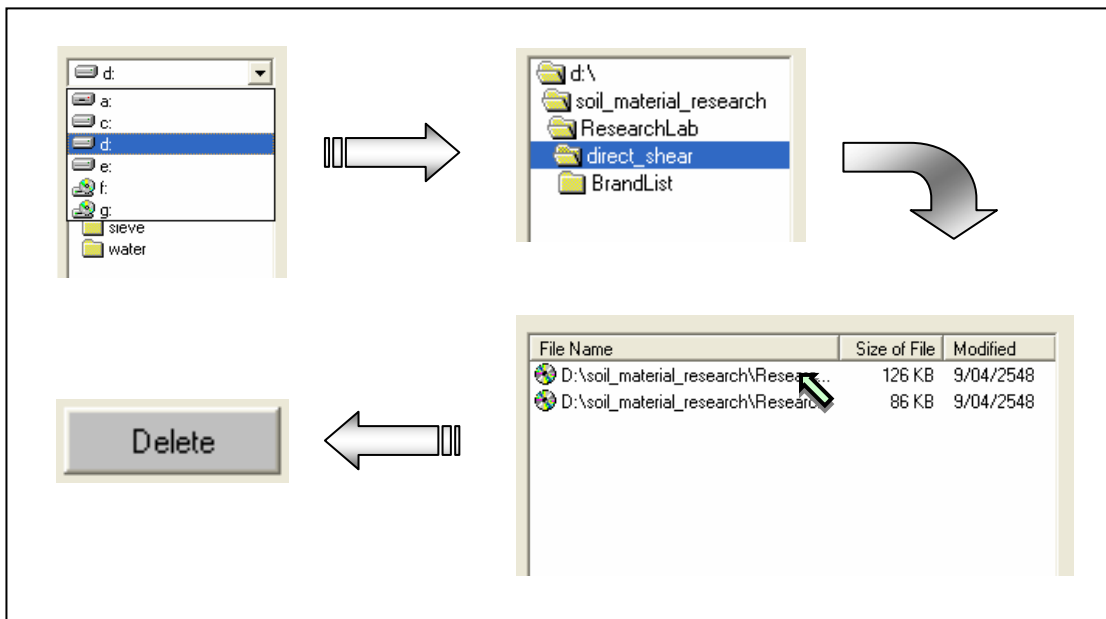
รูปที่ 14.9 หน้าจอกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง หน่วยแรงในแนวนอนกับหน่วยแรงในแนวตั้ง

ขั้นตอนที่ 9 กรณีเลือกใช้แท็บ Database of Files เพื่อเปิดไฟล์ฐานข้อมูล ให้เลือกไดร์และไฟล์เดอร์ที่เก็บไฟล์ฐานข้อมูล โดยการคลิกเลือกที่หัวลูกศรชี้ลงในช่องไดร์ และดับเบิลคลิกเลือกไฟล์เดอร์ที่จัดเก็บไฟล์ฐานข้อมูล เมื่อต้องการเปิดไฟล์ไหนก็ให้เลือกคลิก ชื่อไฟล์นั้น แล้วคลิกปุ่ม Open ดังรูปที่ 14.10

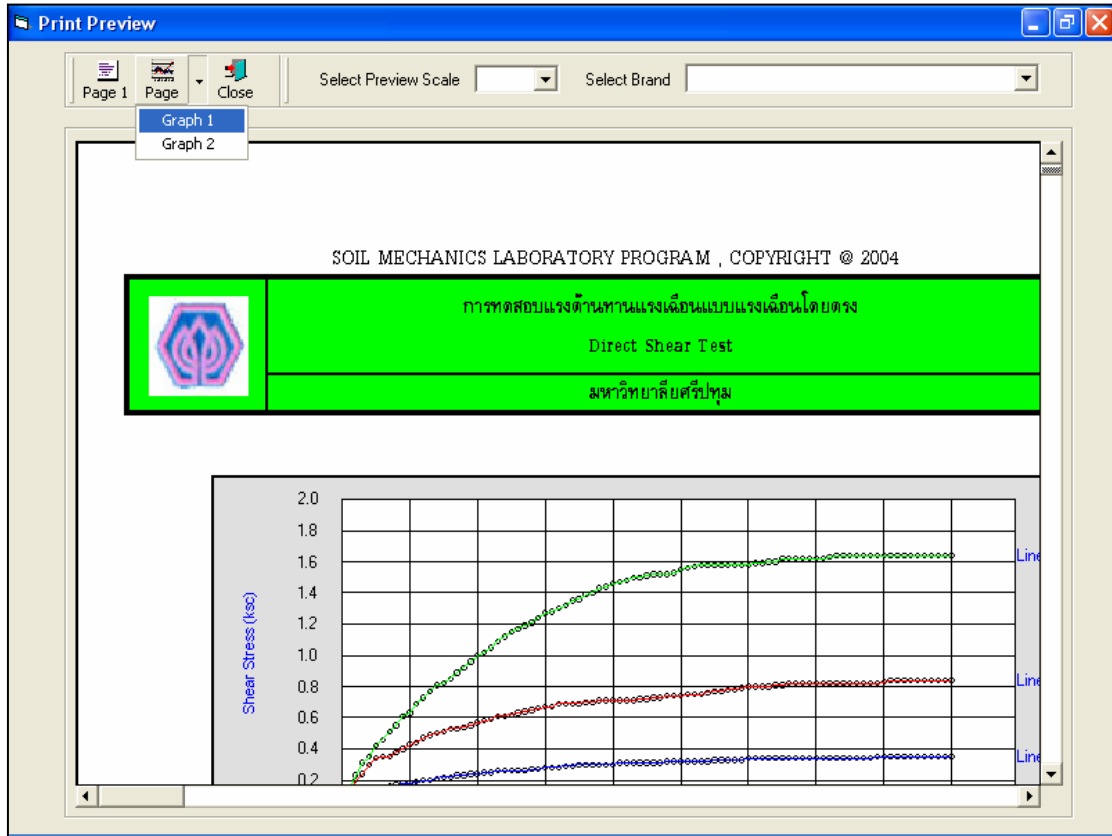
ขั้นตอนที่ 10 กรณีเลือกใช้แท็บ Database of Files เพื่อลบไฟล์ฐานข้อมูล ให้เลือกไดร์และไฟล์เดอร์ที่เก็บไฟล์ฐานข้อมูล โดยการคลิกเลือกที่หัวลูกศรชี้ลงในช่องไดร์ และดับเบิลคลิกเลือกไฟล์เดอร์ที่จัดเก็บไฟล์ฐานข้อมูล เมื่อต้องการลบไฟล์ไหนก็ให้เลือกคลิก ชื่อไฟล์นั้น แล้วคลิกปุ่ม Delete ดังรูปที่ 14.11



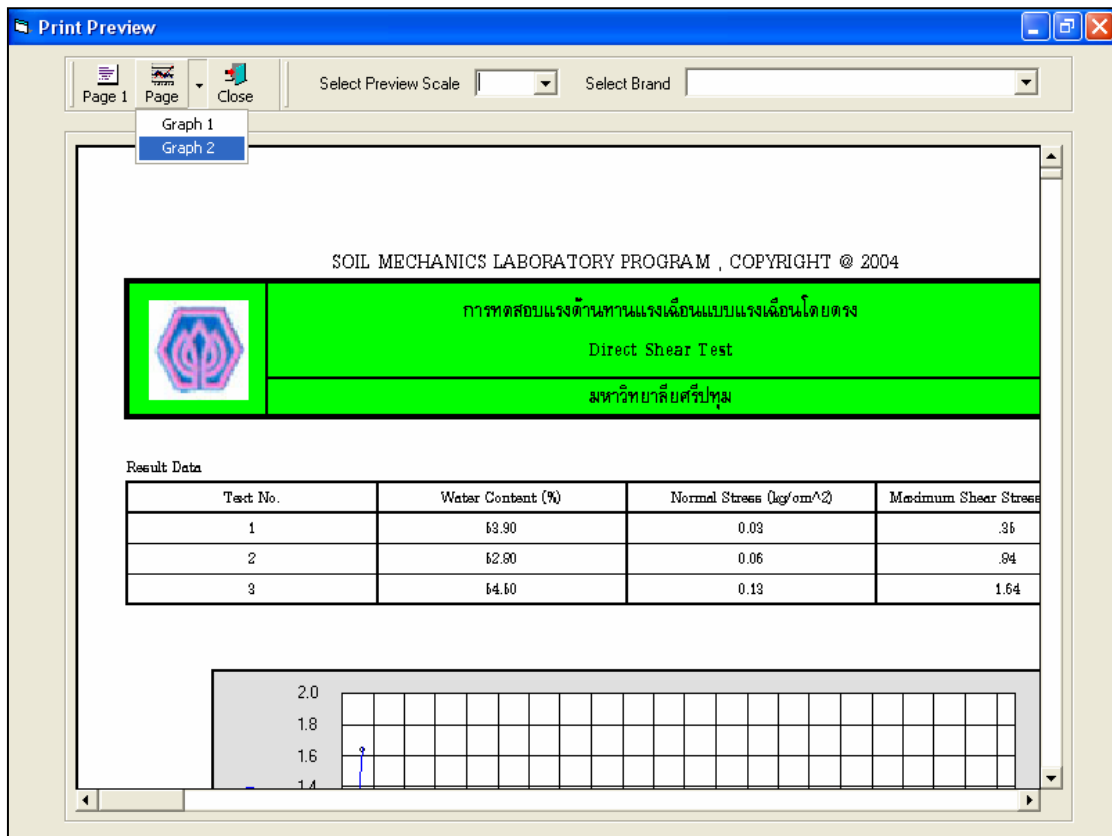
รูปที่ 14.10 การเลือกเปิดไฟล์ฐานข้อมูลที่มีอยู่แล้ว



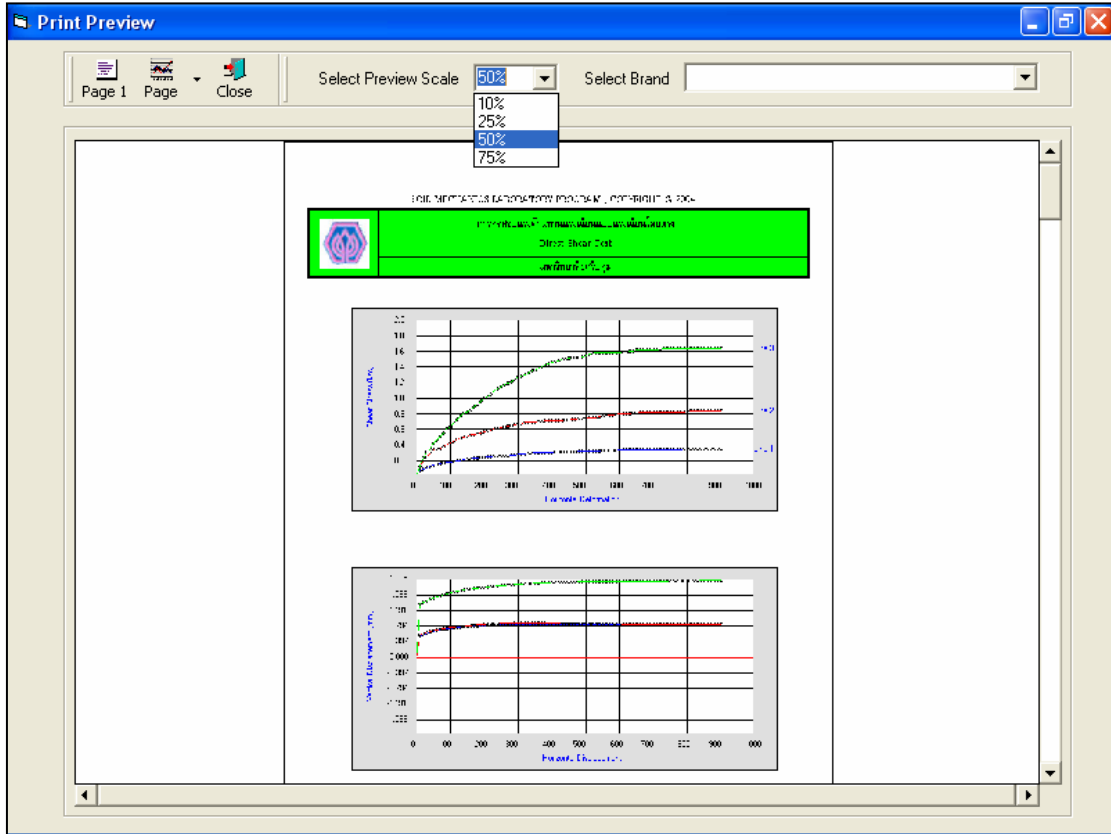
รูปที่ 14.11 การเลือกลบไฟล์ฐานข้อมูลที่มีอยู่แล้ว



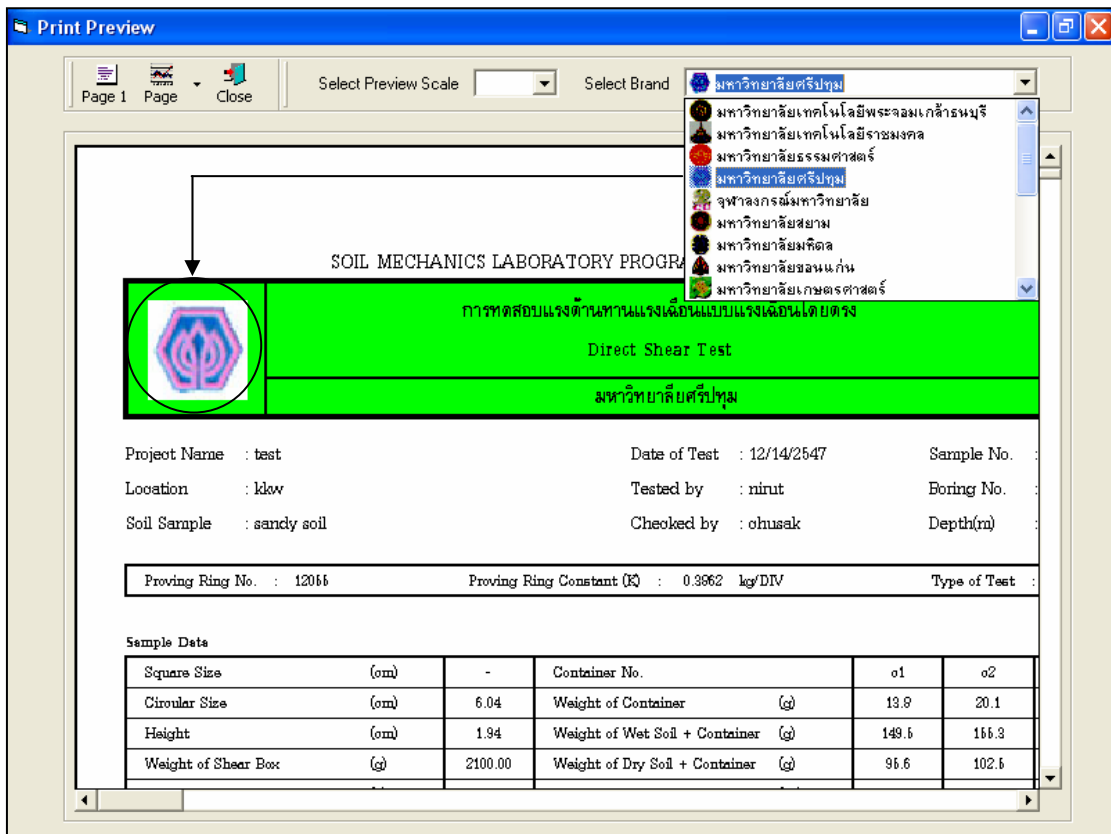
รูปที่ 14.13 หน้าจอแสดงตัวอย่างการพิมพ์หน้าที่ 2



รูปที่ 14.14 หน้าจอแสดงตัวอย่างการพิมพ์หน้าที่ 3



รูปที่ 14.15 หน้าจอแสดงตัวอย่างการพิมพ์ที่สเกล 50%



รูปที่ 14.16 หน้าจอแสดงตัวอย่างการพิมพ์ที่เลือกตรามหาวิทยาลัยศรีปทุม

ขั้นตอนที่ 12 เมื่อต้องการดูผลการทดสอบผ่านทางเครื่องพิมพ์ ก็ให้คลิกปุ่ม Print ก็สามารถ
แสดงผลการทดสอบตามตัวอย่างการพิมพ์ในขั้นตอนที่ 11

โปรแกรมการทดสอบแรงอัดโดยปราศจากแรงด้านข้าง (Unconfined Compression Test)

เป็นโปรแกรมย่อยที่อยู่ในหมวดการทดลองทางปฐพีกลศาสตร์ ใช้สำหรับคำนวณค่าพารามิเตอร์แรงเฉือนของดินโดยการทดสอบแรงอัดโดยปราศจากแรงด้านข้าง โดยสามารถเลือกใช้งานได้จากโปรแกรมหลัก ดังที่ได้กล่าวไว้แล้ว เมื่อเริ่มต้นเข้าสู่โปรแกรมจะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 15.1

รูปที่ 15.1 หน้าจอภาพโปรแกรมเริ่มต้นการใช้งาน

ประกอบด้วยส่วนหลักๆ ดังนี้

ข้อมูลหลักซึ่งเก็บไว้ในฐานข้อมูลที่ป้อนในโปรแกรมหลัก

ข้อมูลที่ต้องป้อนซึ่งได้จากการทดสอบและการคำนวณ

ข้อมูลแสดงที่ฐานข้อมูลที่ใช้งาน เวลา และแถบปุ่มเครื่องมือ (Tool Bar)

ข้อมูลหลักซึ่งเก็บไว้ในฐานข้อมูลที่ป้อนในโปรแกรมหลัก (General Data)

เป็นข้อมูลที่ป้อนในโปรแกรมหลัก สามารถที่จะทำการแก้ไขได้ตามความต้องการ แล้วกดปุ่มบันทึก โปรแกรมก็จะบันทึกข้อมูลใหม่ให้ ประกอบด้วย

Project Name	คือ	ชื่อโครงการ
Location	คือ	สถานที่ตั้งของโครงการ
Soil Sample	คือ	ลักษณะตัวอย่างดิน
Date of Test	คือ	วันที่ทำการทดสอบ
Test by	คือ	ชื่อผู้ทดสอบ
Check by	คือ	ชื่อผู้ตรวจสอบ
Sample No.	คือ	หมายเลขตัวอย่าง
Boring No.	คือ	หมายเลขหลุมเจาะ
Depth	คือ	ความลึกที่เก็บตัวอย่างดิน

ข้อมูลที่ต้องป้อนซึ่งได้จากการทดสอบและการคำนวณ

1. ตัวอย่างดินคงสภาพ(Undisturbed Sample)

1.1 ข้อมูลวงแหวนวัดแรง(Proving Ring)

Proving Ring No.	คือ	หมายเลขวงแหวนวัดแรง
Proving Ring Constant	คือ	ค่าคงที่วงแหวนวัดแรง
Loading Rate	คือ	อัตราการให้น้ำหนัก

1.2 ข้อมูลตัวอย่างดิน(Sample Data)

Sample Diameter	คือ	เส้นผ่าศูนย์กลางของตัวอย่างดิน
Sample Height	คือ	ความสูงของตัวอย่างดิน
Sample Area	คือ	พื้นที่หน้าตัดของตัวอย่างดิน
Sample Volume	คือ	ปริมาตรของตัวอย่างดิน
Weight of Sample	คือ	น้ำหนักของตัวอย่างดิน
Water Content	คือ	ปริมาณความชื้นของตัวอย่างดิน
Wet Unit Weight	คือ	หน่วยน้ำหนักเปียกของตัวอย่างดิน
Dry Unit Weight	คือ	หน่วยน้ำหนักแห้งของตัวอย่างดิน

1.3 ตารางการทดสอบ

Deformation Dial Reading	คือ	ค่าการยุบตัวที่อ่านจากการไดอัลเกจ
Load Proving Ring Reading	คือ	ค่าน้ำหนักที่อ่านได้จากวงแหวนวัดแรง
Vertical Deformation	คือ	ค่าการยุบตัวในแนวตั้ง
Axial Strain	คือ	ค่าความเครียดในแนวแกน

- | | | |
|-----------------|-----|---------------------------------|
| Corrected Area | คือ | ค่าพื้นที่หน้าตัดที่ปรับค่าแล้ว |
| Axial Load | คือ | ค่าน้ำหนักในแนวตั้ง |
| Vertical Stress | คือ | ค่าหน่วยแรงเค้นในแนวตั้ง |
2. ตัวอย่างดินแปรสภาพ(Disturbed Sample)
- 2.1 ข้อมูลวงแหวนวัดแรง(Proving Ring)
- | | | |
|-----------------------|-----|----------------------|
| Proving Ring No. | คือ | หมายเลขวงแหวนวัดแรง |
| Proving Ring Constant | คือ | ค่าคงที่วงแหวนวัดแรง |
| Loading Rate | คือ | อัตราการให้น้ำหนัก |
- 2.2 ข้อมูลตัวอย่างดิน(Sample Data)
- | | | |
|------------------|-----|---------------------------------|
| Sample Diameter | คือ | เส้นผ่าศูนย์กลางของตัวอย่างดิน |
| Sample Height | คือ | ความสูงของตัวอย่างดิน |
| Sample Area | คือ | พื้นที่หน้าตัดของตัวอย่างดิน |
| Sample Volume | คือ | ปริมาตรของตัวอย่างดิน |
| Weight of Sample | คือ | น้ำหนักของตัวอย่างดิน |
| Water Content | คือ | ปริมาณความชื้นของตัวอย่างดิน |
| Wet Unit Weight | คือ | หน่วยน้ำหนักเปียกของตัวอย่างดิน |
| Dry Unit Weight | คือ | หน่วยน้ำหนักแห้งของตัวอย่างดิน |
- 2.3 ตารางการทดสอบ
- | | | |
|---------------------------|-----|-------------------------------------|
| Deformation Dial Reading | คือ | ค่าการยุบตัวที่อ่านจากการไดแอลเกจ |
| Load Proving Ring Reading | คือ | ค่าน้ำหนักที่อ่านได้จากวงแหวนวัดแรง |
| Vertical Deformation | คือ | ค่าการยุบตัวในแนวตั้ง |
| Axial Strain | คือ | ค่าความเครียดในแนวแกน |
| Corrected Area | คือ | ค่าพื้นที่หน้าตัดที่ปรับค่าแล้ว |
| Axial Load | คือ | ค่าน้ำหนักในแนวตั้ง |
| Vertical Stress | คือ | ค่าหน่วยแรงเค้นในแนวตั้ง |
3. ตารางสรุปผลการทดสอบ
- 3.1 ตัวอย่างดินคงสภาพ(Undisturbed Sample)
- | | | |
|---------------------------------|-----|--------------------------------------|
| Unconfined Compressive Strength | คือ | กำลังต้านทานแรงกดที่ไม่มีแรงด้านข้าง |
| Undrained Shear Strength | คือ | กำลังต้านทานแรงเฉือนแบบไม่ระบายน้ำ |
| Strain at Failure | คือ | ค่าความเครียดที่ดินวิบัติ |

3.2 ตัวอย่างแปรสภาพ(Disturbed Sample)

Unconfined Compressive Strength	คือ	กำลังต้านทานแรงกดที่ไม่มีแรงด้านข้าง
Undrained Shear Strength	คือ	กำลังต้านทานแรงเฉือนแบบไม่ระบายน้ำ
Strain at Failure	คือ	ค่าความเครียดที่ดินวิบัติ

3.3 Sensitivity คือ ค่าความไวตัวของตัวอย่างดิน

4. ส่วนประกอบสำหรับการใช้งานประมวลผลการทดสอบ

4.1 ตัวอย่างดินคงสภาพ(Undisturbed Sample)

4.1.1 ตารางข้อมูลตัวอย่างดิน(Sample Data)

Input Data	คือ	ปุ่มสำหรับใช้ในการป้อนข้อมูลในตาราง
Stop	คือ	ปุ่มสำหรับหยุดการป้อนข้อมูลในตาราง

4.1.2 ตารางการทดสอบ

Input Data	คือ	ปุ่มสำหรับใช้ในการป้อนข้อมูลในตาราง
Stop	คือ	ปุ่มสำหรับหยุดการป้อนข้อมูลในตาราง

4.2 ตัวอย่างดินแปรสภาพ(Disturbed Sample)

4.2.1 ตารางข้อมูลตัวอย่างดิน(Sample Data)

Input Data	คือ	ปุ่มสำหรับใช้ในการป้อนข้อมูลในตาราง
Stop	คือ	ปุ่มสำหรับหยุดการป้อนข้อมูลในตาราง

4.2.2 ตารางการทดสอบ

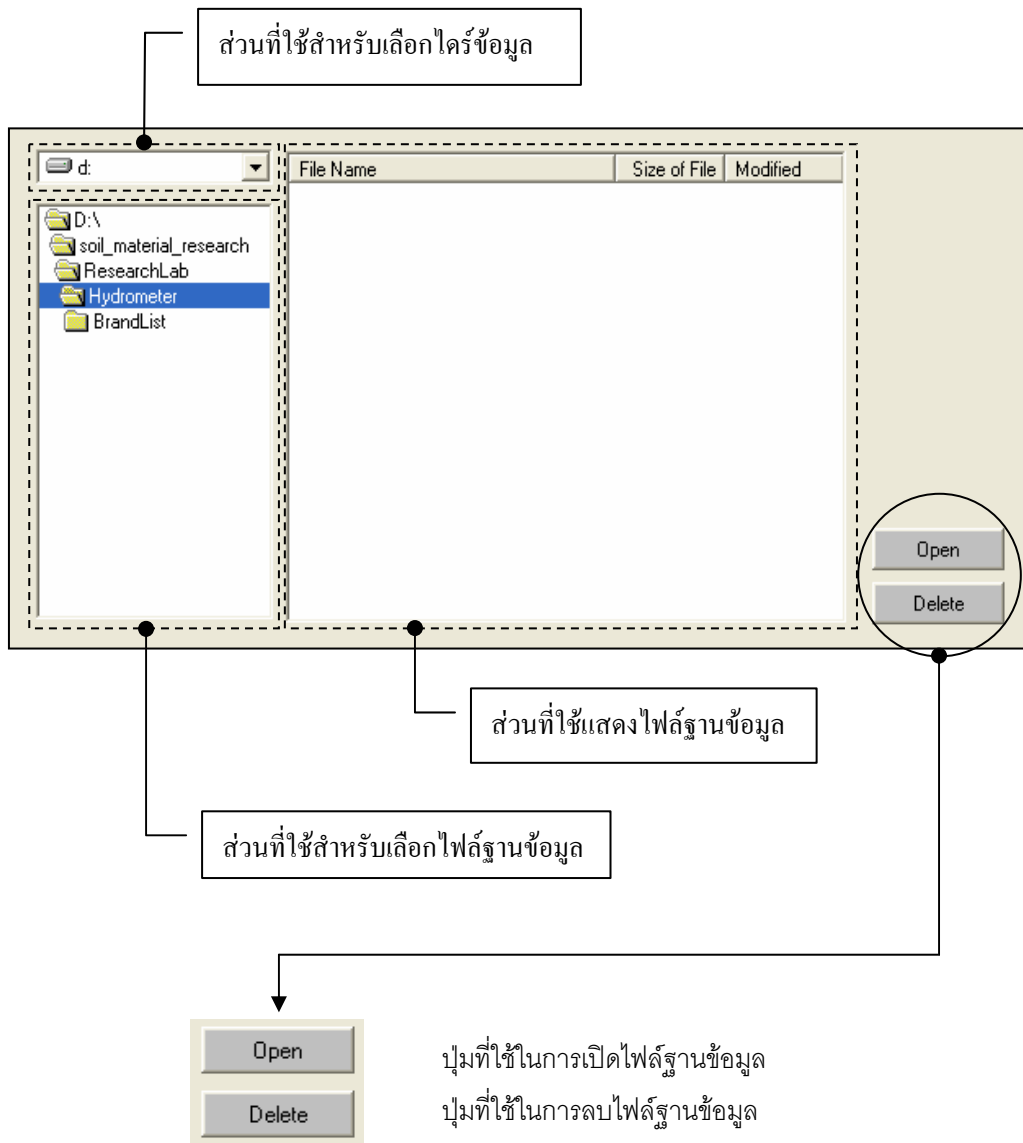
Input Data	คือ	ปุ่มสำหรับใช้ในการป้อนข้อมูลในตาราง
Stop	คือ	ปุ่มสำหรับหยุดการป้อนข้อมูลในตาราง

4.3 กลุ่มแสดงผลลัพธ์

Calculate	คือ	ปุ่มสำหรับคำนวณค่าต่างๆในตาราง
Plot Graph	คือ	ปุ่มสำหรับแสดงกราฟ
Print Preview	คือ	ปุ่มสำหรับแสดงตัวอย่างก่อน พิมพ์รายงานสรุปผลการทดสอบ
Print Report	คือ	ปุ่มสำหรับพิมพ์รายงานสรุปผล การทดสอบ

5. แท็บ Database File

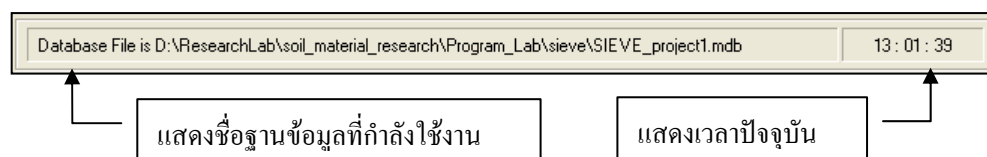
ส่วนของการจัดการไฟล์ฐานข้อมูลใช้สำหรับเลือกเปิดและลบไฟล์ฐานข้อมูล ประกอบด้วย



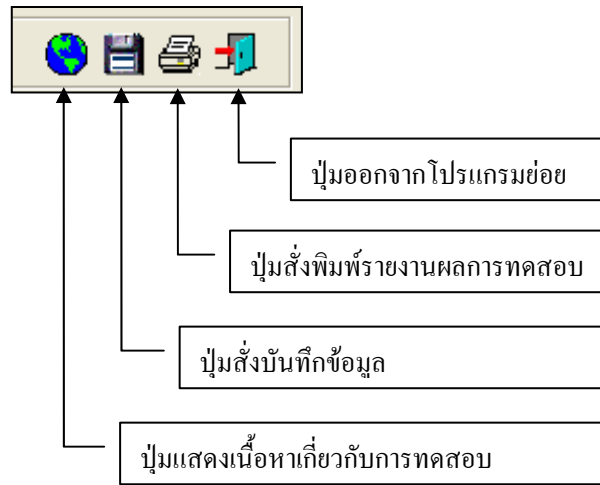
ข้อมูลแสดงชื่อฐานข้อมูลที่ใช้งาน เวลา และแถบปุ่มเครื่องมือ (Tool Bar)

เป็นส่วนแสดงรายละเอียดข้อมูลที่กำลังใช้งาน และส่วนการจัดเก็บข้อมูล ซึ่งแบ่งออกเป็นส่วนย่อยๆ ได้ดังนี้

1. ส่วนแสดงชื่อฐานข้อมูลที่กำลังใช้งานและเวลา



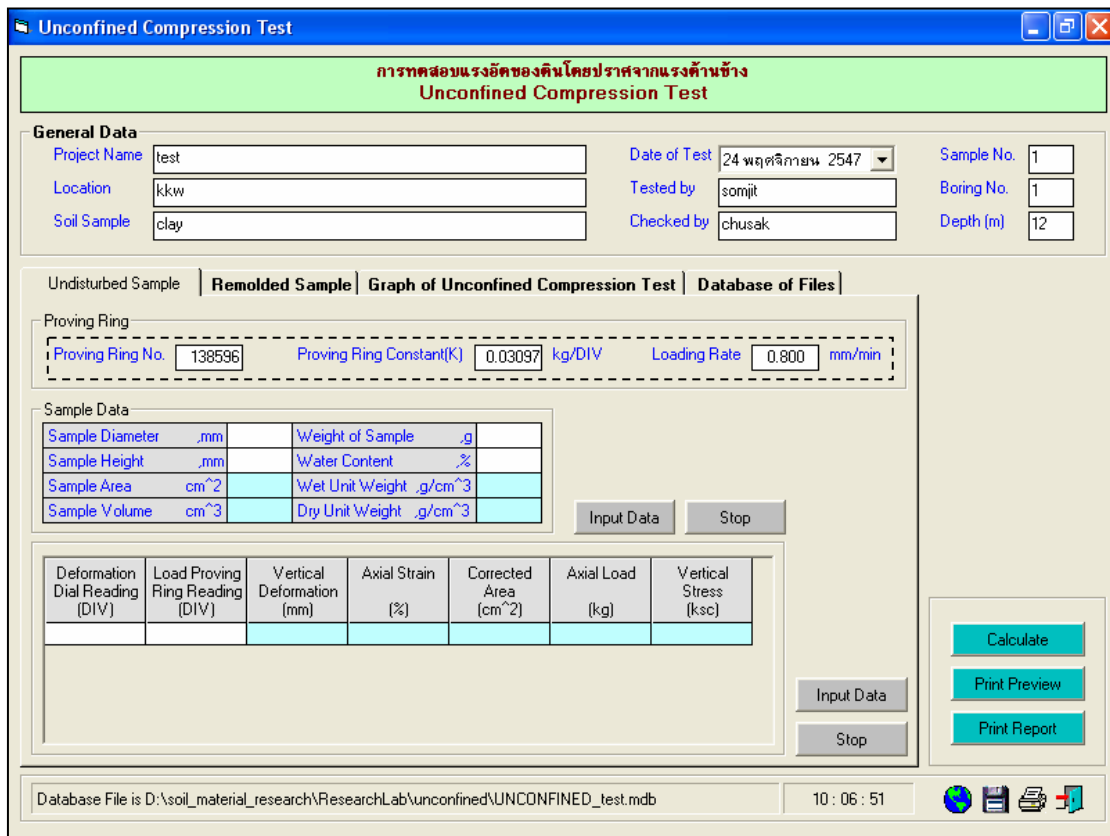
2. ส่วนแถบปุ่มเครื่องมือ (Tool Bar)



ตัวอย่างการใช้งานโปรแกรม

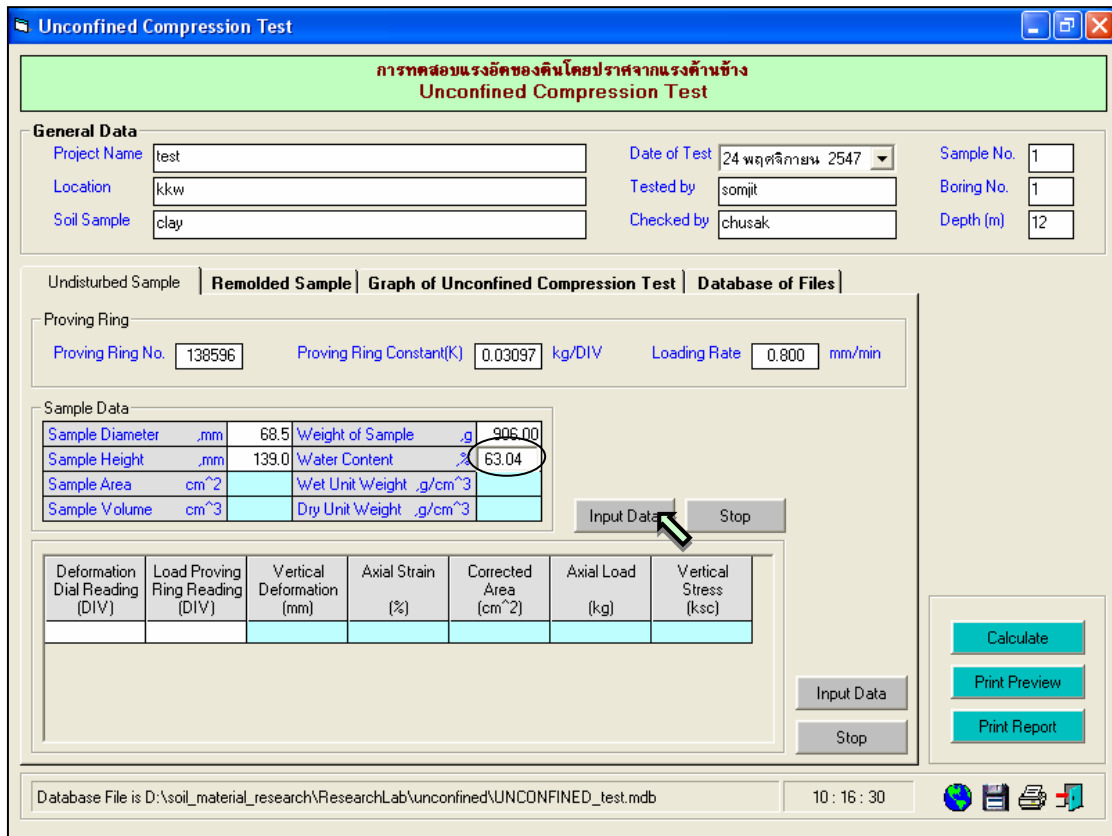
ขั้นตอนที่ 1 เมื่อเลือกโปรแกรมการทดสอบแรงอัดโดยปราศจากแรงด้านข้างจากโปรแกรมหลัก จะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 15.1 โดยโปรแกรมจะแสดงข้อมูลพื้นฐานที่บันทึกไว้แล้วในโปรแกรมหลัก ดังแสดงในส่วนที่ 1 พร้อมทั้งแสดงตำแหน่งของไฟล์และชื่อฐานข้อมูล ดังแสดงในส่วนที่ 3

ขั้นตอนที่ 2 ป้อนข้อมูลของวงแหวนวัดแรงสำหรับตัวอย่างดินคงสภาพ ดังแสดงในรูปที่ 15.2




รูปที่ 15.2 หน้าจอการป้อนข้อมูลวงแหวนวัดแรงสำหรับตัวอย่างดินคงสภาพ

ขั้นตอนที่ 3 ให้คลิกปุ่ม Input Data เพื่อป้อนข้อมูลในตาราง Sample Data โดยจะปรากฏช่องเพื่อให้ป้อนข้อมูล เมื่อป้อนข้อมูลเสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม Enter เพื่อให้ตารางรับข้อมูล แล้วใช้ปุ่มหัวลูกศรที่เป็นพิมพ์เป็นตัวเลื่อนเพื่อป้อนค่าในช่องอื่นๆต่อไป ดังแสดงในรูปที่ 15.4 และเมื่อป้อนข้อมูลเสร็จสิ้น ให้กดปุ่ม Stop โปรแกรมจะคำนวณค่าต่างๆให้ ดังแสดงในรูปที่ 15.5



รูปที่ 15.4 หน้าจอการป้อนข้อมูลของตัวอย่างดินสำหรับตัวอย่างดินคงสภาพ

ขั้นตอนที่ 4 ให้คลิกปุ่ม Input Data เพื่อป้อนข้อมูลในตารางข้อมูลการทดสอบ โดยจะปรากฏช่องเพื่อให้ป้อนข้อมูล เมื่อป้อนข้อมูลเสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม Enter เพื่อให้ตารางรับข้อมูล แล้วใช้ปุ่มหัวลูกศรที่เป็นตัวเลื่อนเพื่อป้อนค่าในช่องอื่นๆต่อไป และเมื่อป้อนข้อมูลเสร็จสิ้น ให้กดปุ่ม Stop โปรแกรมจะคำนวณค่าต่างๆให้ ดังแสดงในรูปที่ 15.6

ขั้นตอนที่ 5 ให้คลิกปุ่ม Calculate เพื่อคำนวณค่าต่างๆในตารางข้อมูลการทดสอบ ดังแสดงในรูปที่ 15.7 เสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม  เพื่อบันทึกข้อมูล

Unconfined Compression Test

การทดสอบแรงอัดของดินโดยปราศจากแรงด้านข้าง
Unconfined Compression Test

General Data

Project Name: test Date of Test: 24 พฤศจิกายน 2547 Sample No.: 1
 Location: kkw Tested by: somjit Boring No.: 1
 Soil Sample: clay Checked by: chusak Depth (m): 12

Undisturbed Sample | **Remolded Sample** | Graph of Unconfined Compression Test | Database of Files

Proving Ring
 Proving Ring No.: 138596 Proving Ring Constant(K): 0.03097 kg/DIV Loading Rate: 0.800 mm/min

Sample Data

Sample Diameter	,mm	68.5	Weight of Sample	,g	906.00
Sample Height	,mm	139.0	Water Content	,%	63.04
Sample Area	cm ²	36.85	Wet Unit Weight	,g/cm ³	1.77
Sample Volume	cm ³	512.22	Dry Unit Weight	,g/cm ³	1.09

Input Data Stop

Deformation Dial Reading (DIV)	Load Proving Ring Reading (DIV)	Vertical Deformation (mm)	Axial Strain (%)	Corrected Area (cm ²)	Axial Load (kg)	Vertical Stress (ksc)

Calculate
 Print Preview
 Print Report

Database File is D:\soil_material_research\ResearchLab\unconfined\UNCONFINED_test.mdb 10 : 19 : 06

รูปที่ 15.5 หน้าจอการคำนวณข้อมูลของตัวอย่างดินสำหรับตัวอย่างดินคงสภาพ

Unconfined Compression Test

การทดสอบแรงอัดของดินโดยปราศจากแรงด้านข้าง
Unconfined Compression Test

General Data

Project Name: test Date of Test: 24 พฤศจิกายน 2547 Sample No.: 1
 Location: kkw Tested by: somjit Boring No.: 1
 Soil Sample: clay Checked by: chusak Depth (m): 12

Undisturbed Sample | **Remolded Sample** | Graph of Unconfined Compression Test | Database of Files

Proving Ring
 Proving Ring No.: 138596 Proving Ring Constant(K): 0.03097 kg/DIV Loading Rate: 0.800 mm/min

Sample Data

Sample Diameter	,mm	68.5	Weight of Sample	,g	906.00
Sample Height	,mm	139.0	Water Content	,%	63.04
Sample Area	cm ²	36.85	Wet Unit Weight	,g/cm ³	1.77
Sample Volume	cm ³	512.22	Dry Unit Weight	,g/cm ³	1.09

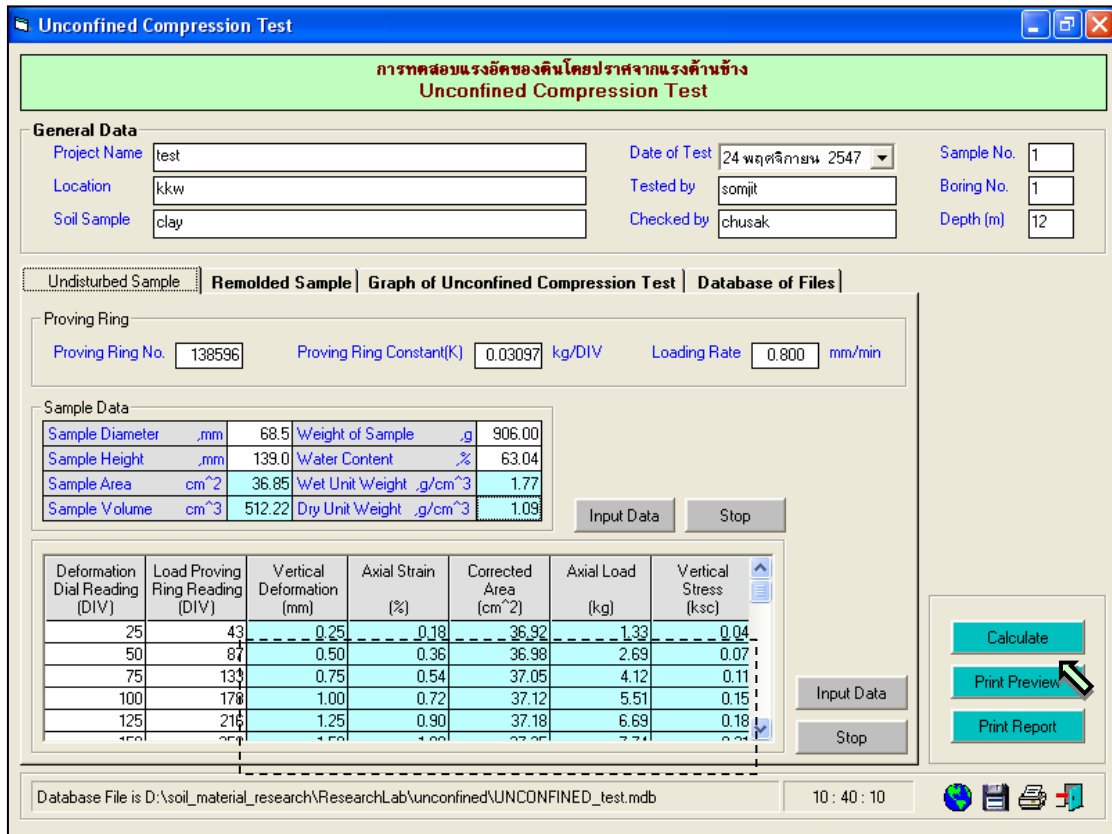
Input Data Stop

Deformation Dial Reading (DIV)	Load Proving Ring Reading (DIV)	Vertical Deformation (mm)	Axial Strain (%)	Corrected Area (cm ²)	Axial Load (kg)	Vertical Stress (ksc)
25	43					
50	87					
75	133					
100	178					
126	216					

Calculate
 Print Preview
 Print Report

Database File is D:\soil_material_research\ResearchLab\unconfined\UNCONFINED_test.mdb 10 : 25 : 03

รูปที่ 15.6 หน้าจอการป้อนข้อมูลการทดสอบสำหรับตัวอย่างดินคงสภาพ




รูปที่ 15.7 หน้าจอการผลลัพธ์การคำนวณข้อมูลการทดสอบสำหรับตัวอย่างดินคงสภาพ

ขั้นตอนที่ 6 ป้อนข้อมูลของวงแหวนวัดแรงสำหรับตัวอย่างดินแปรสภาพ ดังแสดงในรูปที่ 15.8

ขั้นตอนที่ 7 ให้คลิกปุ่ม Input Data เพื่อป้อนข้อมูลในตาราง Sample Data โดยจะปรากฏช่องเพื่อให้ป้อนข้อมูล เมื่อป้อนข้อมูลเสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม Enter เพื่อให้ตารางรับข้อมูล แล้วใช้ปุ่มหัวลูกศรที่เป็นพิมพ์เป็นตัวเลื่อนเพื่อป้อนค่าในช่องอื่นๆต่อไป ดังแสดงในรูปที่ 15.9 และเมื่อป้อนข้อมูลเสร็จสิ้น ให้กดปุ่ม Stop โปรแกรมจะคำนวณค่าต่างๆให้ ดังแสดงในรูปที่ 15.10

ขั้นตอนที่ 8 ให้คลิกปุ่ม Input Data เพื่อป้อนข้อมูลในตารางข้อมูลการทดสอบ โดยจะปรากฏช่องเพื่อให้ป้อนข้อมูล เมื่อป้อนข้อมูลเสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม Enter เพื่อให้ตารางรับข้อมูล แล้วใช้ปุ่มหัวลูกศรที่เป็นพิมพ์เป็นตัวเลื่อนเพื่อป้อนค่าในช่องอื่นๆต่อไป และเมื่อป้อนข้อมูลเสร็จสิ้น ให้กดปุ่ม Stop โปรแกรมจะคำนวณค่าต่างๆให้ ดังแสดงในรูปที่ 15.11

ขั้นตอนที่ 9 ให้คลิกปุ่ม Calculate เพื่อคำนวณค่าต่างๆในตารางข้อมูลการทดสอบ ดังแสดงในรูปที่ 15.12 เสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม  เพื่อบันทึกข้อมูล

Unconfined Compression Test

การทดสอบแรงอัดของดินโดยปราศจากแรงด้านข้าง
Unconfined Compression Test

General Data

Project Name: test Date of Test: 24 พฤศจิกายน 2547 Sample No.: 1
 Location: kkw Tested by: somjit Boring No.: 1
 Soil Sample: clay Checked by: chusak Depth (m): 12

Undisturbed Sample Remolded Sample **Graph of Unconfined Compression Test** Database of Files

Proving Ring
 Proving Ring No.: 138596 Proving Ring Constant(K): 0.03097 kg/DIV Loading Rate: 0.800 mm/min

Sample Data

Sample Diameter	.mm		Weight of Sample	.g	
Sample Height	.mm		Water Content	%	
Sample Area	cm ²		Wet Unit Weight	.g/cm ³	
Sample Volume	cm ³		Dry Unit Weight	.g/cm ³	

Input Data Stop

Deformation Dial Reading (DIV)	Load Proving Ring Reading (DIV)	Vertical Deformation (mm)	Axial Strain (%)	Corrected Area (cm ²)	Axial Load (kg)	Vertical Stress (ksc)

Input Data Stop

Calculate
Print Preview
Print Report

Database File is D:\soil_material_research\ResearchLab\unconfined\UNCONFINED_test.mdb 10 : 49 : 11

รูปที่ 15.8 หน้าจอกรป้อนข้อมูลวงแหวนวัดแรงสำหรับตัวอย่างดินแปรสภาพ

Unconfined Compression Test

การทดสอบแรงอัดของดินโดยปราศจากแรงด้านข้าง
Unconfined Compression Test

General Data

Project Name: test Date of Test: 24 พฤศจิกายน 2547 Sample No.: 1
 Location: kkw Tested by: somjit Boring No.: 1
 Soil Sample: clay Checked by: chusak Depth (m): 12

Undisturbed Sample Remolded Sample **Graph of Unconfined Compression Test** Database of Files

Proving Ring
 Proving Ring No.: 138596 Proving Ring Constant(K): 0.03097 kg/DIV Loading Rate: 0.800 mm/min

Sample Data

Sample Diameter	.mm	73.5	Weight of Sample	.g	893.00
Sample Height	.mm	128.0	Water Content	%	63.04
Sample Area	cm ²		Wet Unit Weight	.g/cm ³	
Sample Volume	cm ³		Dry Unit Weight	.g/cm ³	

Input Data Stop

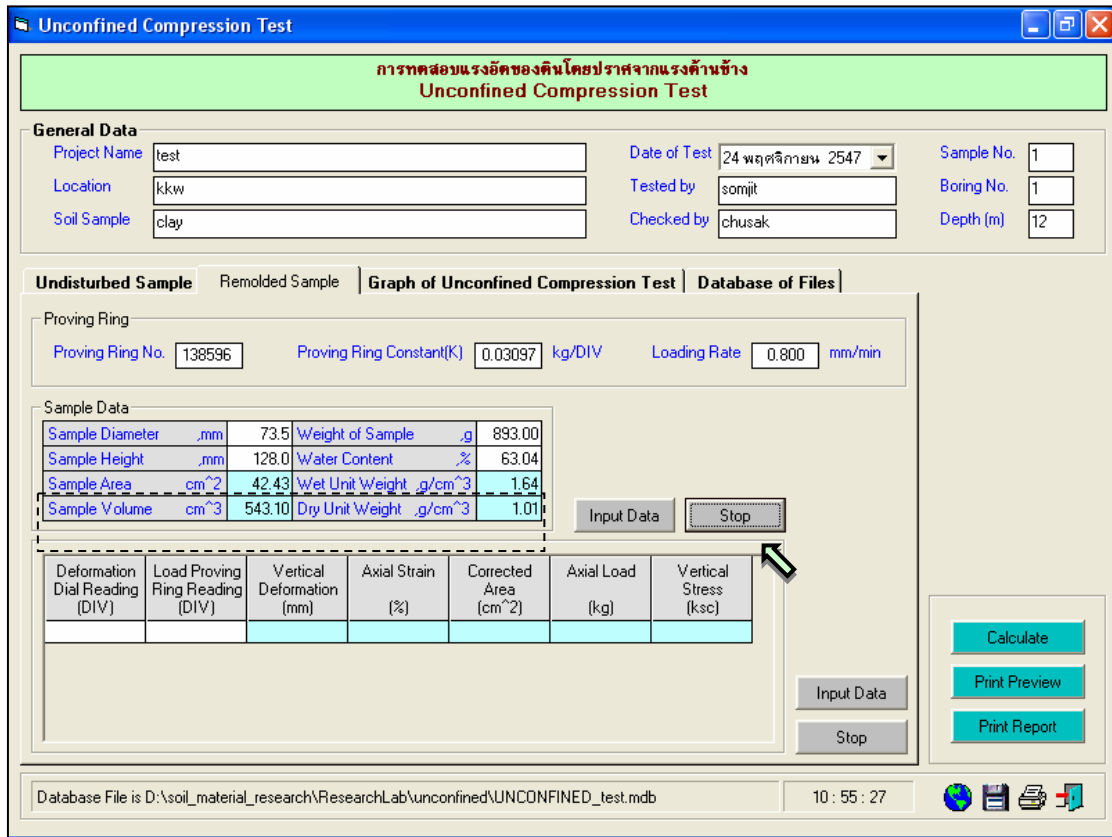
Deformation Dial Reading (DIV)	Load Proving Ring Reading (DIV)	Vertical Deformation (mm)	Axial Strain (%)	Corrected Area (cm ²)	Axial Load (kg)	Vertical Stress (ksc)

Input Data Stop

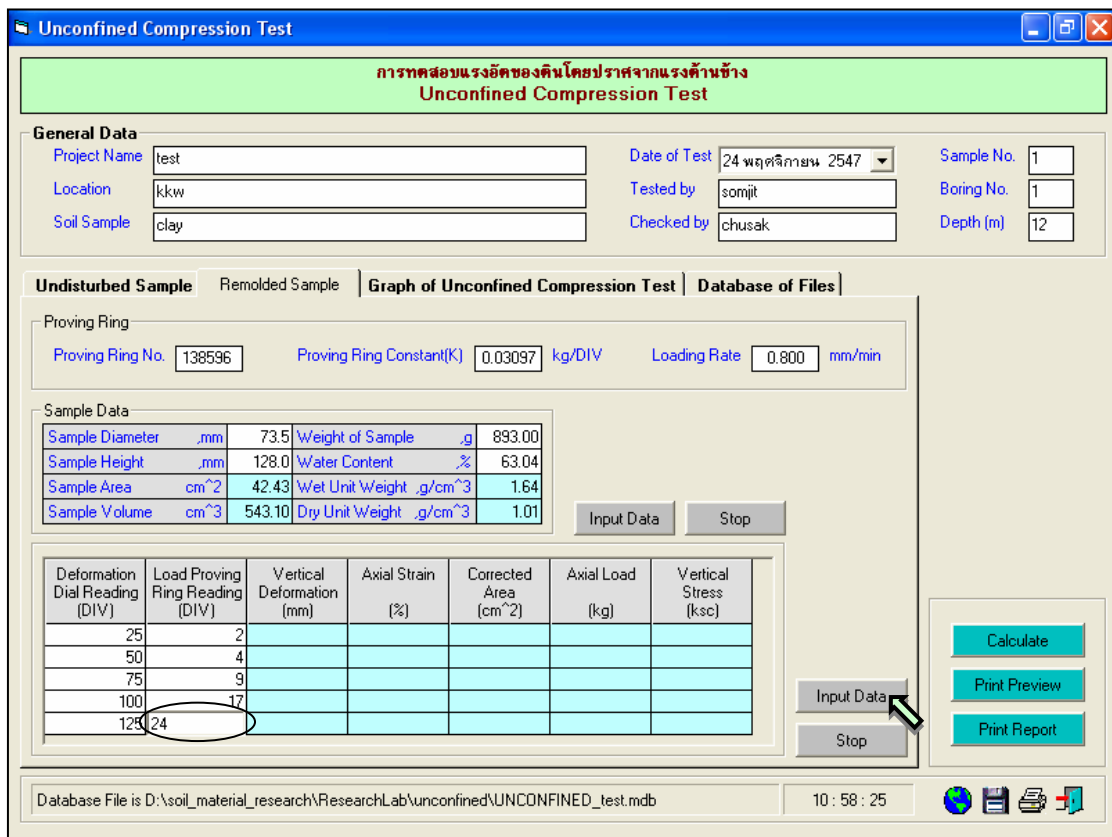
Calculate
Print Preview
Print Report

Database File is D:\soil_material_research\ResearchLab\unconfined\UNCONFINED_test.mdb 10 : 52 : 53

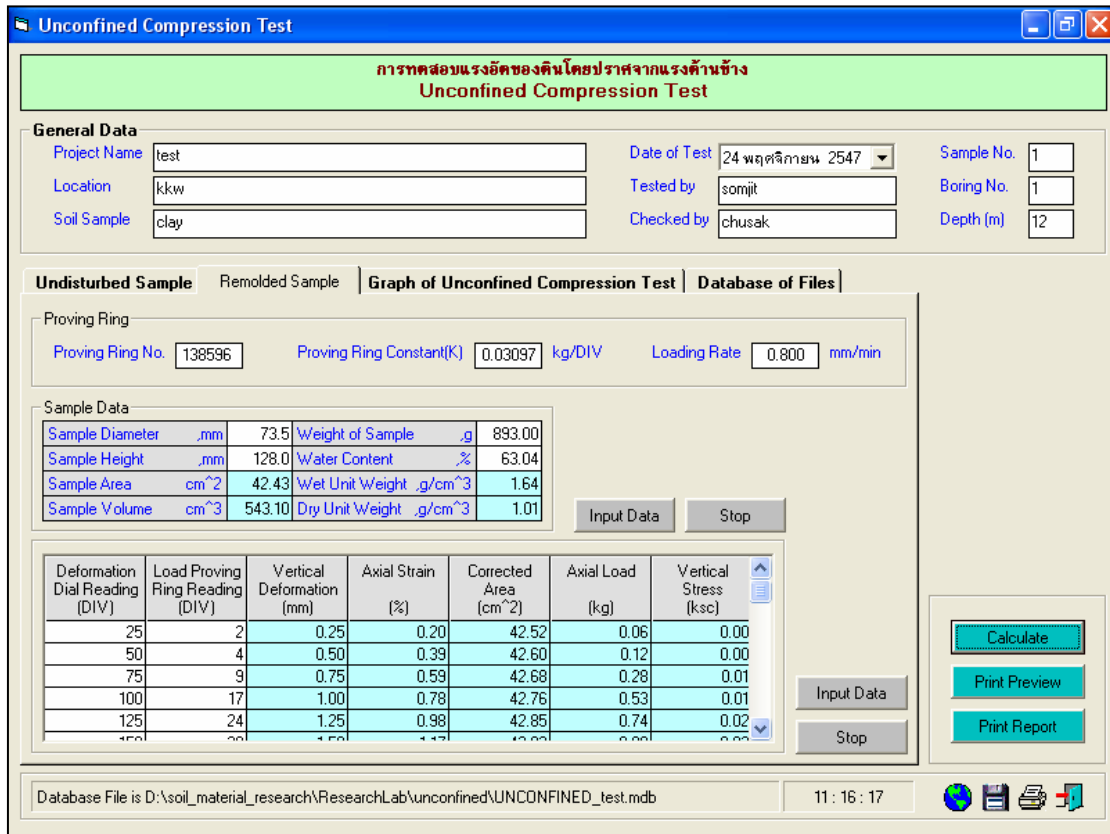
รูปที่ 15.9 หน้าจอกรป้อนข้อมูลของตัวอย่างดินสำหรับตัวอย่างดินแปรสภาพ




รูปที่ 15.10 หน้าจอการคำนวณข้อมูลของตัวอย่างดินสำหรับตัวอย่างดินแปรสภาพ



รูปที่ 15.11 หน้าจอการป้อนข้อมูลการทดสอบสำหรับตัวอย่างดินแปรสภาพ

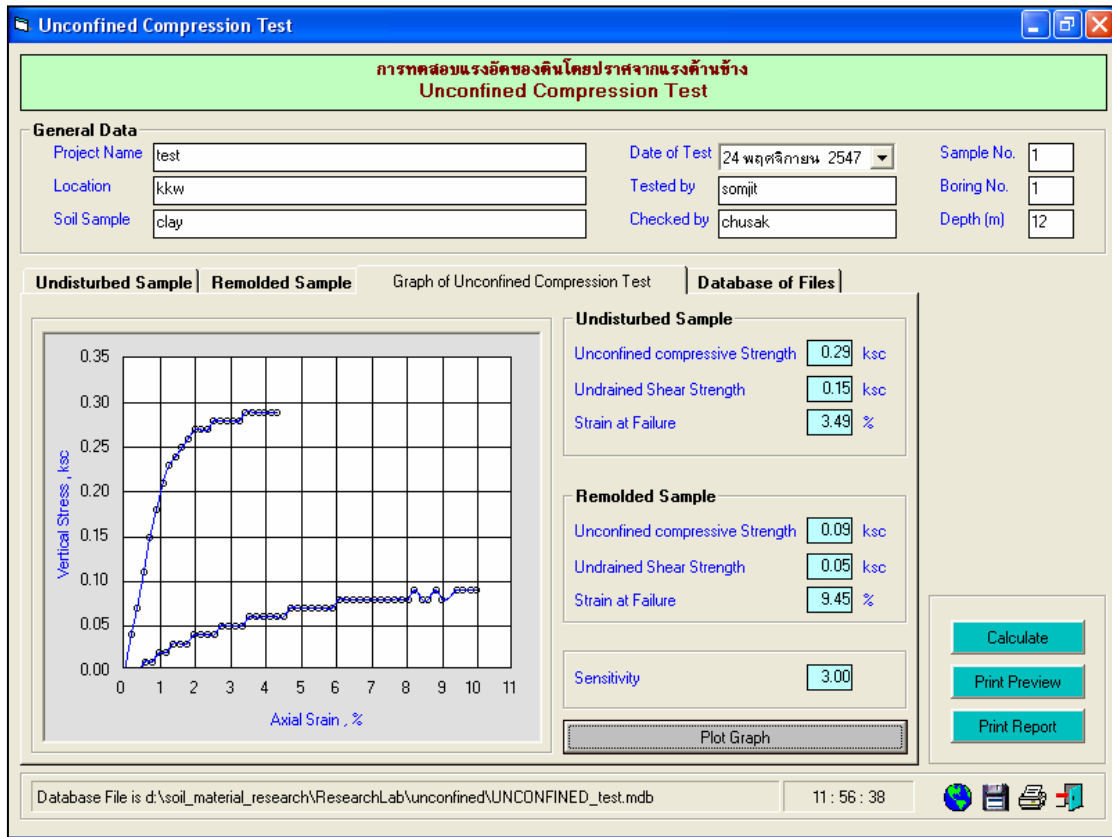


รูปที่ 15.12 หน้าจอการผลลัพธ์การคำนวณข้อมูลการทดสอบสำหรับตัวอย่างดินแปรสภาพ

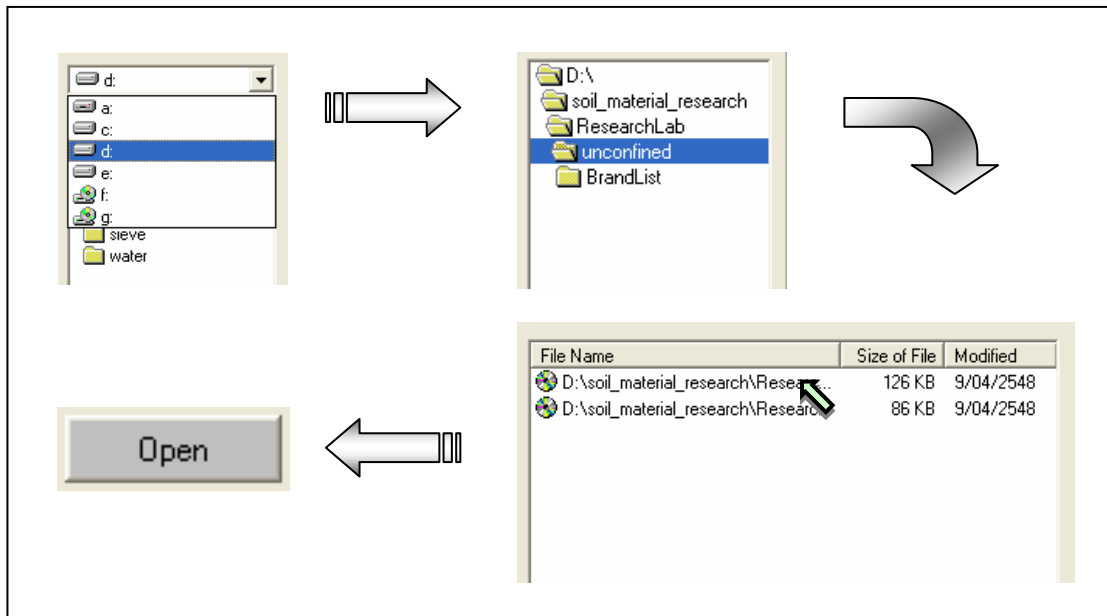
ขั้นตอนที่ 9 ให้คลิกปุ่ม Plot Graph เพื่อแสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง Axial Strain กับ Vertical Stress พร้อมทั้งคำนวณค่าต่างๆในตารางสรุปการทดสอบ ดังแสดงในรูปที่ 15.13 เสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม  เพื่อบันทึกข้อมูล

ขั้นตอนที่ 10 กรณีเลือกใช้แท็บ Database of Files เพื่อเปิดไฟล์ฐานข้อมูล ให้เลือกไดร์และไฟล์เดอริที่เก็บไฟล์ฐานข้อมูล โดยการคลิกเลือกที่หัวลูกศรซึ่งลงในช่องไดร์ และดับเบิลคลิกเลือกไฟล์เดอริที่จัดเก็บไฟล์ฐานข้อมูล เมื่อต้องการเปิดไฟล์ไหนก็ให้เลือกคลิก ชื่อไฟล์นั้น แล้วคลิกปุ่ม Open ดังรูปที่ 15.14

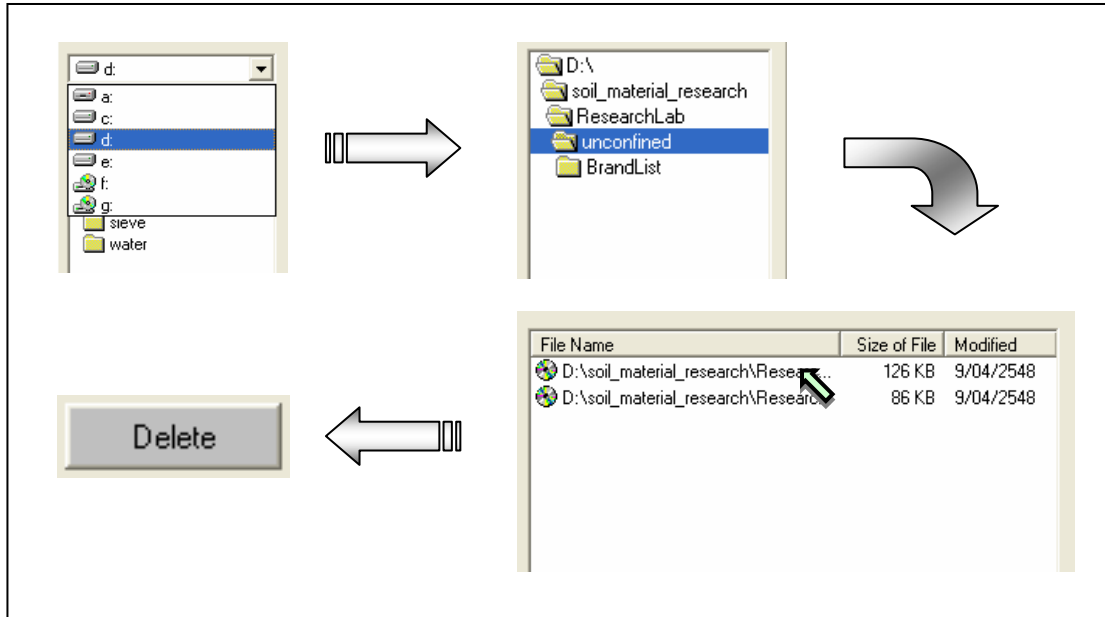
ขั้นตอนที่ 11 กรณีเลือกใช้แท็บ Database of Files เพื่อลบไฟล์ฐานข้อมูล ให้เลือกไดร์และไฟล์เดอริที่เก็บไฟล์ฐานข้อมูล โดยการคลิกเลือกที่หัวลูกศรซึ่งลงในช่องไดร์ และดับเบิลคลิกเลือกไฟล์เดอริที่จัดเก็บไฟล์ฐานข้อมูล เมื่อต้องการลบไฟล์ไหนก็ให้เลือกคลิก ชื่อไฟล์นั้น แล้วคลิกปุ่ม Delete ดังรูปที่ 15.15



รูปที่ 15.13 หน้าจอแสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง Axial Strain กับ Vertical Stress



รูปที่ 15.14 การเลือกเปิดไฟล์ฐานข้อมูลที่มีอยู่แล้ว



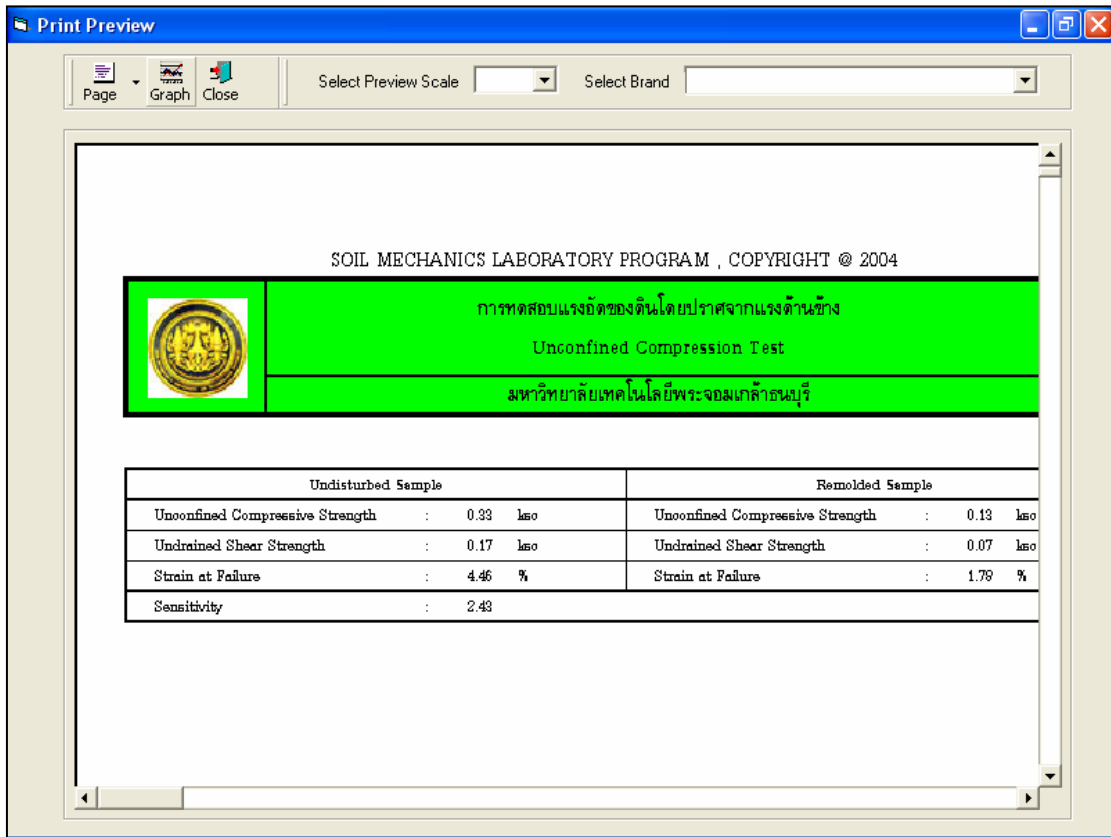
รูปที่ 15.15 การเลือกลบไฟล์ฐานข้อมูลที่มีอยู่แล้ว

ขั้นตอนที่ 12 เมื่อปรากฏกราฟแสดงความสัมพันธ์แล้ว สามารถที่จะดูตัวอย่างก่อนพิมพ์ได้ โดยการคลิกปุ่ม Print Preview ก็จะได้แสดงรายงานผลการทดสอบ ดังแสดงในรูปที่ 15.16 ซึ่งมีส่วนประกอบดังนี้

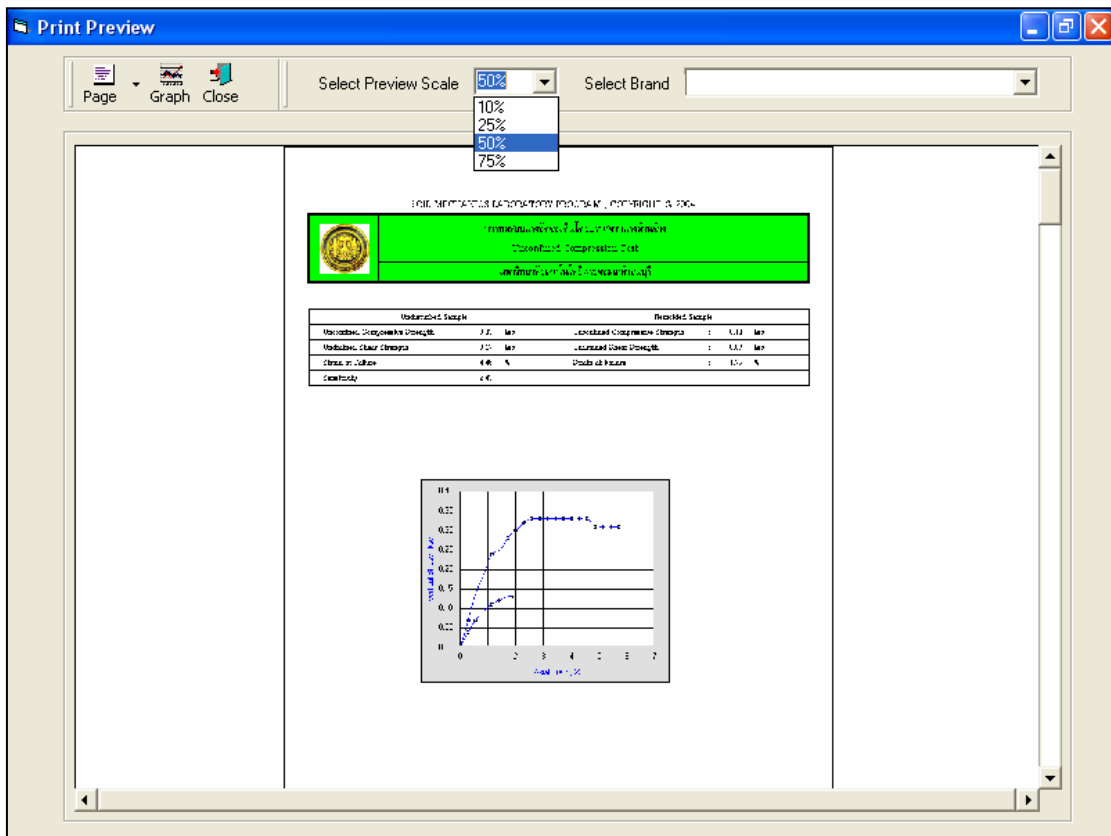
- | | | |
|------------------------|-----|----------------------------------|
| - Page 1 | คือ | ตัวอย่างการพิมพ์ หน้าที่1 |
| - Page 2 | คือ | ตัวอย่างการพิมพ์ หน้าที่2 |
| - Graph | คือ | ตัวอย่างการพิมพ์ หน้าที่3 |
| - Close | คือ | ปิดหน้าจอแสดงตัวอย่างการพิมพ์ |
| - Select Preview Scale | คือ | ส่วนการเลือกสเกลตัวอย่างการพิมพ์ |
| - Select Brand | คือ | ส่วนการเลือกใส่ตราสถาบัน |

เมื่อต้องการดูตัวอย่างการพิมพ์หน้าที่ 2 ก็ให้คลิกปุ่ม Page 2 ดังแสดงในรูปที่ 15.17 และเมื่อต้องการดูตัวอย่างการพิมพ์หน้าที่ 3 ก็ให้คลิกปุ่ม Graph ดังแสดงในรูปที่ 15.18 ถ้าหากต้องการเปลี่ยนสเกลของตัวอย่างการพิมพ์ ก็ให้เลือกขนาดของสเกลในช่อง Select Preview Scale ประกอบด้วย 10% 25% 50% และ 75% ดังแสดงในรูปที่ 15.19 และสามารถเลือกตราสถาบันได้โดยการคลิกเลือกตราสถาบันที่ต้องการในช่อง Select Brand ดังแสดงในรูปที่ 15.20 ถ้าหากต้องการออกจากหน้าจอตัวอย่างการพิมพ์ ให้คลิกปุ่ม Close ในกรณีที่ไม่ต้องการดูตัวอย่างการพิมพ์ ก็สามารถข้ามไปขั้นตอนที่ 9 ได้เลย

ขั้นตอนที่ 13 เมื่อต้องการดูผลการทดสอบผ่านทางเครื่องพิมพ์ ก็ให้คลิกปุ่ม Print ก็จะสามารถแสดงผลการทดสอบตามตัวอย่างการพิมพ์ในขั้นตอนที่ 12



รูปที่ 15.18 หน้าจอแสดงตัวอย่างการพิมพ์หน้าที่ 3



รูปที่ 15.19 หน้าจอแสดงตัวอย่างการพิมพ์ที่สเกล 50%

โปรแกรมการทดสอบแรงอัดแบบสามแกน (Triaxial Compression Test)

เป็นโปรแกรมย่อยที่อยู่ในหมวดการทดลองทางปฐพีกลศาสตร์ ใช้สำหรับคำนวณค่าพารามิเตอร์แรงเฉือนของดินโดยการทดสอบแรงอัดแบบสามแกน โดยสามารถเลือกใช้งานได้จากโปรแกรมหลัก ดังที่ได้กล่าวไว้แล้ว เมื่อเริ่มต้นเข้าสู่โปรแกรมจะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 16.1

รูปที่ 16.1 หน้าจอภาพโปรแกรมเริ่มต้นการใช้งาน

ประกอบด้วยส่วนหลักๆ ดังนี้

ข้อมูลหลักซึ่งเก็บไว้ในฐานข้อมูลที่ป้อนในโปรแกรมหลัก

ข้อมูลที่ต้องป้อนซึ่งได้จากการทดสอบและการคำนวณ

ข้อมูลแสดงที่ฐานข้อมูลที่ใช้งาน เวลา และแถบปุ่มเครื่องมือ (Tool Bar)

ข้อมูลหลักซึ่งเก็บไว้ในฐานข้อมูลที่ป้อนในโปรแกรมหลัก (General Data)

เป็นข้อมูลที่ป้อนในโปรแกรมหลัก สามารถที่จะทำการแก้ไขได้ตามความต้องการ แล้วกดปุ่มบันทึก โปรแกรมก็จะบันทึกข้อมูลใหม่ให้ ประกอบด้วย

Project Name	คือ	ชื่อโครงการ
Location	คือ	สถานที่ตั้งของโครงการ
Soil Sample	คือ	ลักษณะตัวอย่างดิน
Date of Test	คือ	วันที่ทำการทดสอบ
Test by	คือ	ชื่อผู้ทดสอบ
Check by	คือ	ชื่อผู้ตรวจสอบ
Sample No.	คือ	หมายเลขตัวอย่าง
Boring No.	คือ	หมายเลขหลุมเจาะ
Depth	คือ	ความลึกที่เก็บตัวอย่างดิน

ข้อมูลที่ต้องป้อนซึ่งได้จากการทดสอบและการคำนวณ

1. ส่วนข้อมูลพื้นฐาน

Type of Test	คือ	ชนิดของการทดสอบ
Loading Rate	คือ	อัตราการให้น้ำหนักกระทำ
Ring Constant	คือ	ค่าคงที่วงแหวนวัดแรง
Initial Water Content	คือ	ปริมาณความชื้นเริ่มต้น
Final Water Content	คือ	ปริมาณความชื้นสุดท้าย
Eff. Cell Pressure	คือ	แรงดันในกระบอกทดสอบ
Sample Diameter	คือ	เส้นผ่าศูนย์กลางของตัวอย่างดิน
Sample Height	คือ	ความสูงของตัวอย่างดิน
Back Pressure	คือ	แรงดันที่ใส่กลับเข้าไปในตัวอย่างดิน

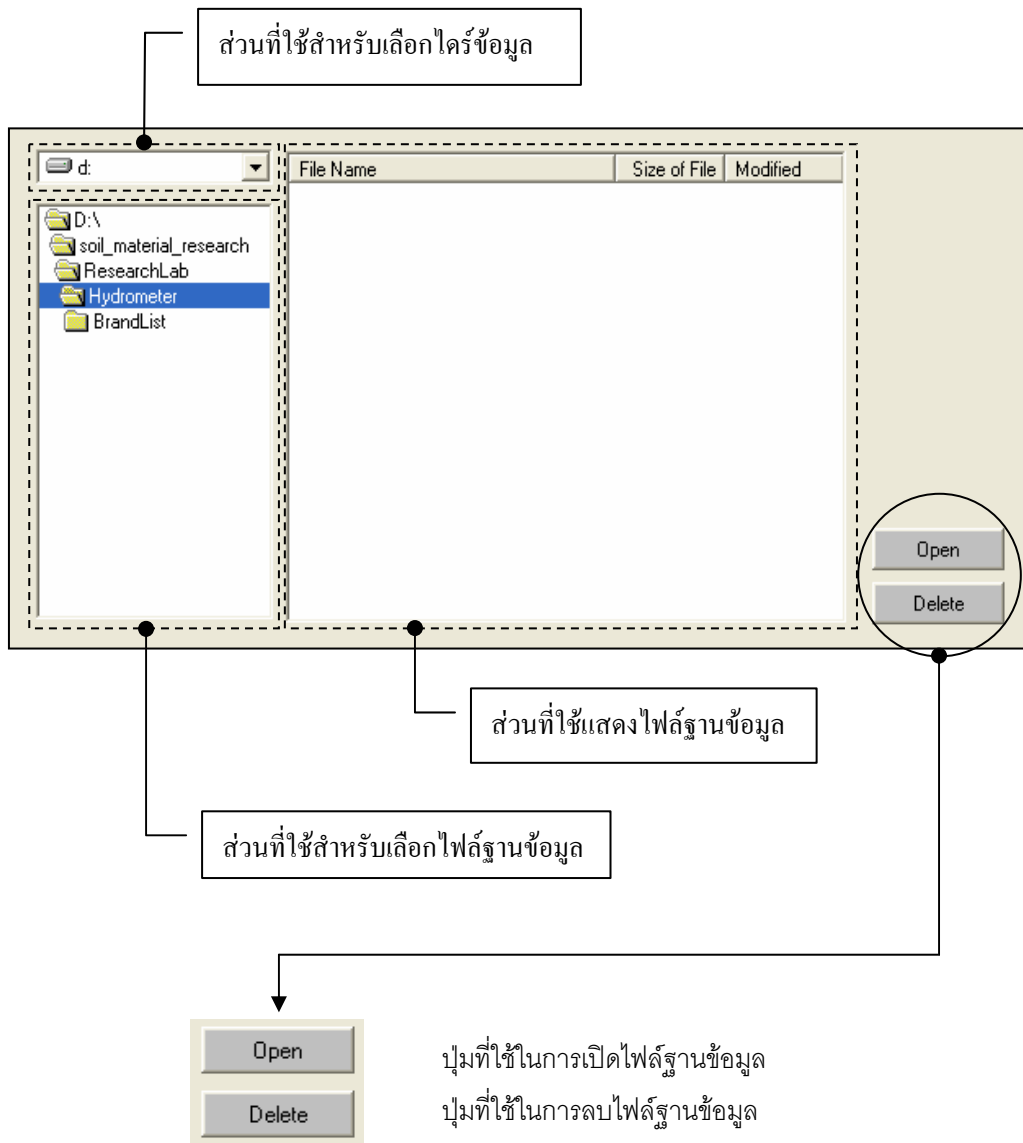
2. ตารางคำนวณการทดสอบแรงอัดสามแกน (Data Monitor)

Deform	คือ	ค่าการเคลื่อนตัวที่อ่านจากไดแอดเกจ
Strain	คือ	ค่าความเครียด
Correct Area	คือ	ค่าพื้นที่หน้าตัดที่ปรับแก้แล้ว
Load Reading	คือ	ค่าน้ำหนักที่อ่านได้จากวงแหวนวัดแรง
Load	คือ	ค่าน้ำหนักกระทำ
Deviator Stress	คือ	ค่าความเค้นเบี่ยงเบน
Horiz. Press.	คือ	ค่าแรงดันในแนวนอน
Vertical Press.	คือ	ค่าแรงดันในแนวตั้ง
Principal Stress Ratio	คือ	ค่าอัตราส่วนของความเค้นหลัก

p'	คือ	ค่า $\frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2}$
q'	คือ	ค่า $\frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2}$
Volume Change	คือ	ปริมาตรที่เปลี่ยนแปลงขณะทดสอบ
Excess Pore Press.	คือ	ค่าแรงดันน้ำส่วนเกิน
3. ตารางสรุปผลการทดสอบ(Summary)		
Effective Confining Pressure	คือ	แรงดันด้านข้าง
Maximum Deviator Stress	คือ	ความเค้นเบี่ยงเบนมากที่สุด
Strain at Failure	คือ	ความเครียดที่จุดวิบัติ
4. ข้อมูลพารามิเตอร์แรงเฉือน		
4.1 Stress Path Method		
a'	คือ	ค่าความเหนียวแน่น
α'	คือ	ค่าความลาดชัน
4.2 Mohr 's Circle Method		
c'	คือ	ค่าหน่วยแรงยึดเกาะ
ϕ'	คือ	ค่ามุมเสียดทานภายใน
5. ส่วนประกอบสำหรับการใช้งานประมวลผลการทดสอบ		
Input Data	คือ	ปุ่มสำหรับใช้ในการป้อนข้อมูลในตาราง
Stop	คือ	ปุ่มสำหรับหยุดการป้อนข้อมูลในตาราง
Calculate	คือ	ปุ่มสำหรับคำนวณค่าต่างๆในตาราง
Graph	คือ	ปุ่มสำหรับแสดงกราฟต่างๆ พร้อมทั้งหาค่าพารามิเตอร์แรงเฉือน
Print Preview	คือ	ปุ่มสำหรับแสดงตัวอย่างก่อนพิมพ์รายงานสรุปผลการทดสอบ
Print Report	คือ	ปุ่มสำหรับพิมพ์รายงานสรุปผลการทดสอบ

6. เมนู Database File

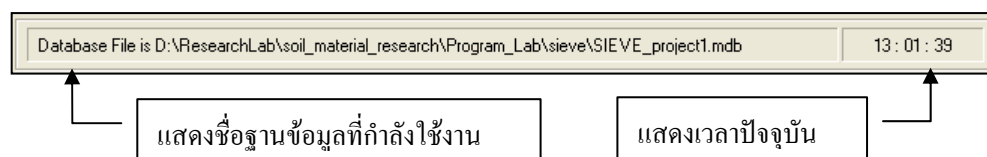
ส่วนของการจัดการไฟล์ฐานข้อมูลใช้สำหรับเลือกเปิดและลบไฟล์ฐานข้อมูล ประกอบด้วย



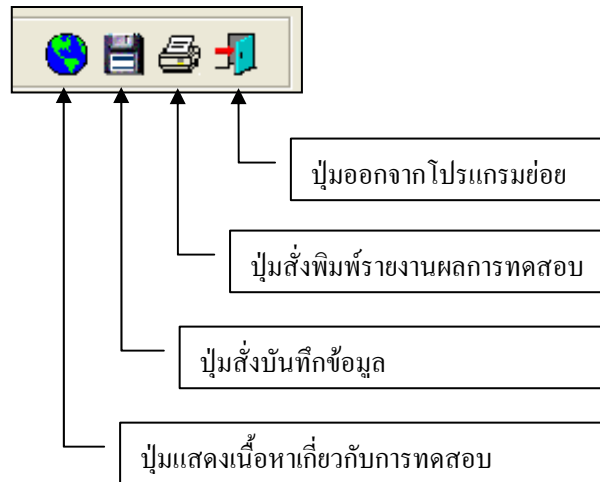
ข้อมูลแสดงชื่อฐานข้อมูลที่ใช้งาน เวลา และแถบปุ่มเครื่องมือ (Tool Bar)

เป็นส่วนแสดงรายละเอียดข้อมูลที่กำลังใช้งาน และส่วนการจัดเก็บข้อมูล ซึ่งแบ่งออกเป็นส่วนย่อยๆ ได้ดังนี้

1. ส่วนแสดงชื่อฐานข้อมูลที่กำลังใช้งานและเวลา



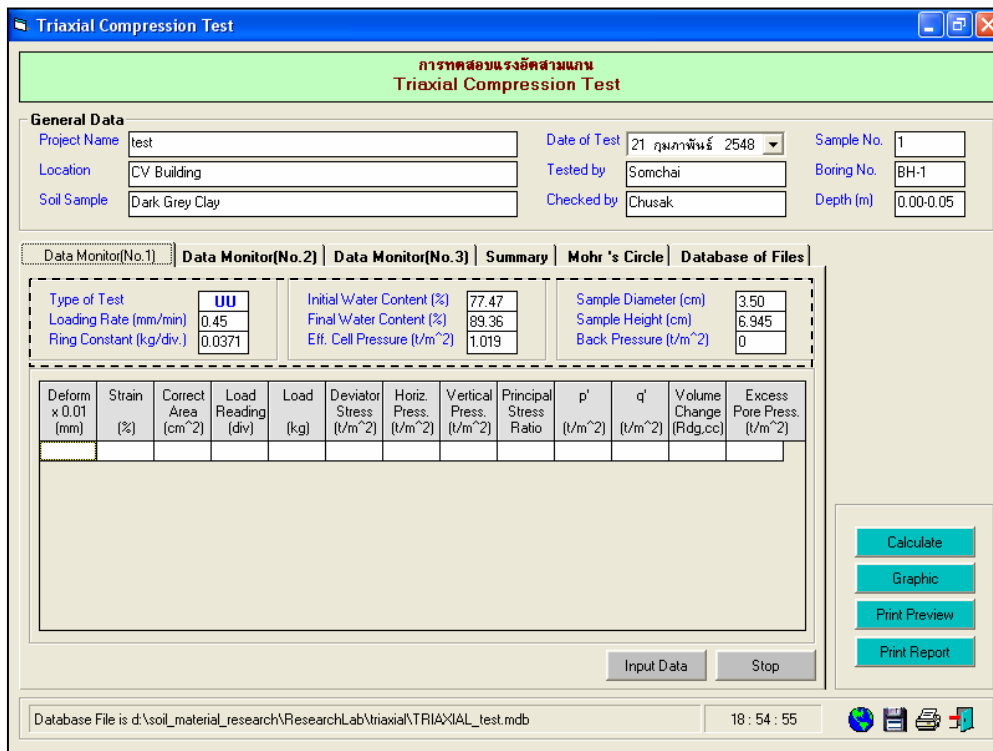
ส่วนแถบปุ่มเครื่องมือ (Tool Bar)



ตัวอย่างการใช้งานโปรแกรม

ขั้นตอนที่ 1 เมื่อเลือกโปรแกรมการทดสอบแรงอัดแบบสามแกนจากโปรแกรมหลัก จะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 16.1 โดยโปรแกรมจะแสดงข้อมูลพื้นฐานที่บันทึกไว้แล้วในโปรแกรมหลัก ดังแสดงในส่วนที่ 1 พร้อมทั้งแสดงตำแหน่งของไฟล์และชื่อฐานข้อมูล ดังแสดงในส่วนที่ 3

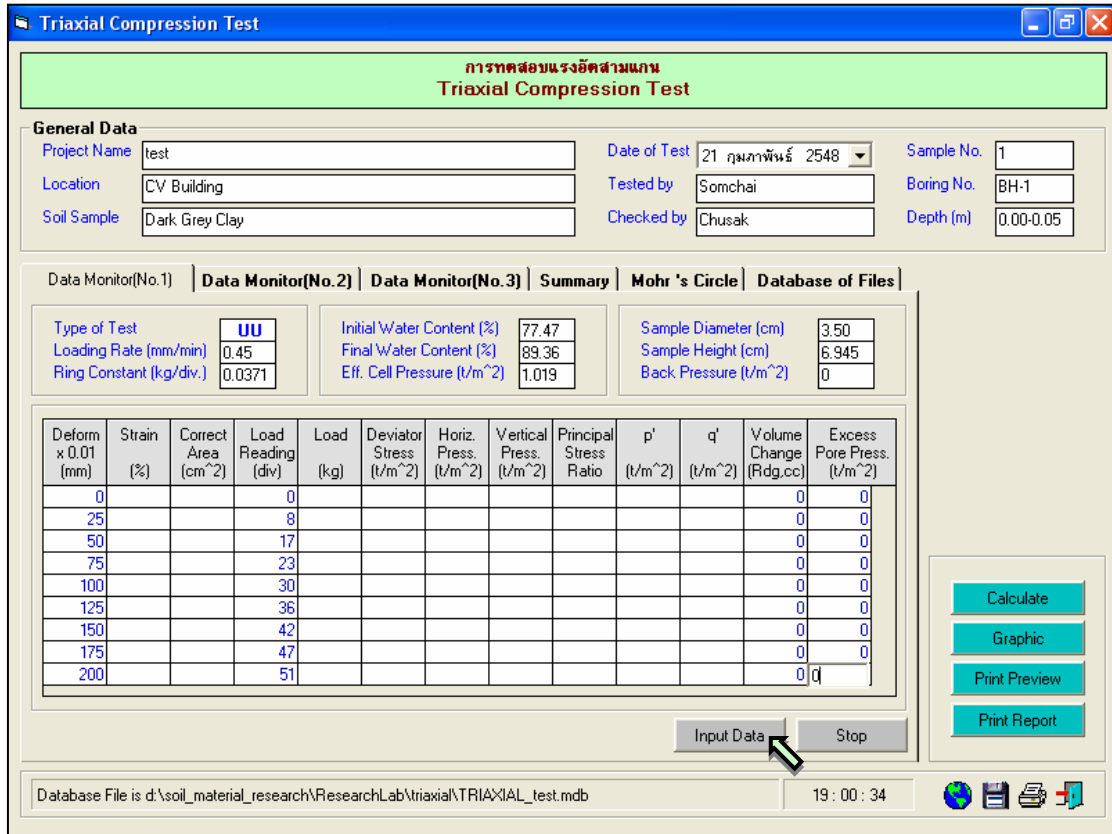
ขั้นตอนที่ 2 ป้อนข้อมูลพื้นฐาน ดังแสดงในรูปที่ 16.2




รูปที่ 16.2 หน้าจอการป้อนข้อมูลพื้นฐาน


กรณีเลือกการทดสอบแบบ Unconsolidate Undrained (UU Test)

ขั้นตอนที่ 3 ให้คลิกปุ่ม Input Data เพื่อป้อนข้อมูลในตารางข้อมูลการทดสอบ โดยจะปรากฏช่องเพื่อให้ป้อนข้อมูล เมื่อป้อนข้อมูลเสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม Enter เพื่อให้ตารางรับข้อมูล แล้วใช้ปุ่มหัวลูกศรที่เป็นพิมพ์เป็นตัวเลื่อนเพื่อป้อนค่าในช่องอื่นๆต่อไป ดังแสดงในรูปที่ 16.4 และเมื่อป้อนข้อมูลเสร็จสิ้น ให้กดปุ่ม Stop



รูปที่ 16.2 หน้าจอการป้อนข้อมูลในตารางการทดสอบ

ขั้นตอนที่ 4 ให้คลิกปุ่ม Calculate เพื่อคำนวณค่าต่างๆในตารางข้อมูลการทดสอบ ดังแสดงในรูปที่ 16.3 พร้อมทั้งคัดลอกข้อมูลทั้งหมดในแท็บ Data Monitor(No.1) ไปยังแท็บ Data Monitor(No.2) และ Data Monitor(No.3) เพื่อเตรียมข้อมูลในการแสดงผลในรูปของกราฟต่างๆ ซึ่งจะป้อนข้อมูลเพียงชุดเดียวเท่านั้น เมื่อเสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม  เพื่อบันทึกข้อมูล เมื่อคลิกดูในแท็บ Data Monitor(No.2) จะมีข้อมูลเหมือนกับที่ป้อนในแท็บ Data Monitor(No.1) ดังแสดงในรูปที่ 16.4

ขั้นตอนที่ 5 ให้คลิกปุ่ม Graph เพื่อแสดงกราฟต่างๆ พร้อมทั้งสรุปค่าพารามิเตอร์แรงเฉือน (Shear Strength Parameter) ดังแสดงในรูปที่ 16.5 และ 16.6 เสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม  เพื่อบันทึกข้อมูล

Triaxial Compression Test

**การทดสอบแรงอัดสามแกน
Triaxial Compression Test**

General Data

Project Name: test Date of Test: 21 กุมภาพันธ์ 2548 Sample No.: 1
 Location: CV Building Tested by: Somchai Boring No.: BH-1
 Soil Sample: Dark Grey Clay Checked by: Chusak Depth (m): 0.00-0.05

Data Monitor(No.1) | Data Monitor(No.2) | Data Monitor(No.3) | Summary | Mohr 's Circle | Database of Files

Type of Test: **UU** Initial Water Content (%): 77.47 Sample Diameter (cm): 3.50
 Loading Rate (mm/min): 0.45 Final Water Content (%): 89.36 Sample Height (cm): 6.945
 Ring Constant (kg/div.): 0.0371 Eff. Cell Pressure (t/m²): 1.019 Back Pressure (t/m²): 0

Deform x 0.01 (mm)	Strain (%)	Correct Area (cm ²)	Load Reading (div)	Load (kg)	Deviator Stress (t/m ²)	Horiz. Press. (t/m ²)	Vertical Press. (t/m ²)	Principal Stress Ratio	p' (t/m ²)	q' (t/m ²)	Volume Change (Rdg.cc)	Excess Pore Press. (t/m ²)
0	0.00	9.63	0	0.00	0.00	1.02	1.02	1.00	1.02	0.00	0	0
25	0.36	9.66	8	0.30	0.31	1.02	1.33	1.30	1.18	0.16	0	0
50	0.72	9.69	17	0.63	0.65	1.02	1.67	1.64	1.35	0.33	0	0
75	1.08	9.73	23	0.85	0.87	1.02	1.89	1.85	1.46	0.44	0	0
100	1.44	9.77	30	1.11	1.14	1.02	2.16	2.12	1.59	0.57	0	0
125	1.80	9.80	36	1.34	1.37	1.02	2.39	2.34	1.71	0.69	0	0
150	2.16	9.84	42	1.56	1.59	1.02	2.61	2.56	1.82	0.80	0	0
175	2.52	9.87	47	1.74	1.76	1.02	2.78	2.73	1.90	0.88	0	0
200	2.88	9.91	51	1.89	1.91	1.02	2.93	2.87	1.98	0.96	0	0

Database File is d:\soil_material_research\ResearchLab\triaxial\TRIAxIAL_test.mdb 19 : 10 : 56

รูปที่ 16.3 หน้าจอผลการคำนวณข้อมูลในตารางการทดสอบ

Triaxial Compression Test

**การทดสอบแรงอัดสามแกน
Triaxial Compression Test**

General Data

Project Name: test Date of Test: 21 กุมภาพันธ์ 2548 Sample No.: 1
 Location: CV Building Tested by: Somchai Boring No.: BH-1
 Soil Sample: Dark Grey Clay Checked by: Chusak Depth (m): 0.00-0.05

Data Monitor(No.1) | Data Monitor(No.2) | Data Monitor(No.3) | Summary | Mohr 's Circle | Database of Files

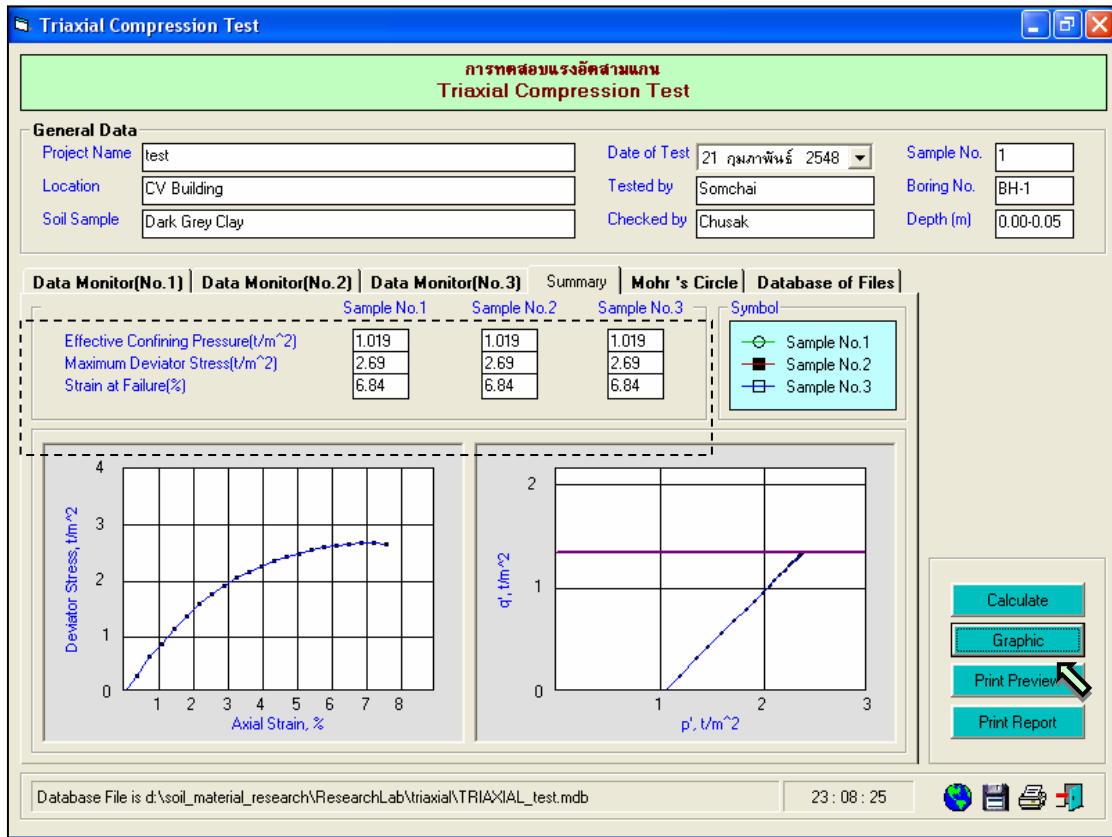
Type of Test: **UU** Initial Water Content (%): 77.47 Sample Diameter (cm): 3.50
 Loading Rate (mm/min): 0.45 Final Water Content (%): 89.36 Sample Height (cm): 6.945
 Ring Constant (kg/div.): 0.0371 Eff. Cell Pressure (t/m²): 1.019 Back Pressure (t/m²): 0

Deform x 0.01 (mm)	Strain (%)	Correct Area (cm ²)	Load Reading (div)	Load (kg)	Deviator Stress (t/m ²)	Horiz. Press. (t/m ²)	Vertical Press. (t/m ²)	Principal Stress Ratio	p' (t/m ²)	q' (t/m ²)	Volume Change (Rdg.cc)	Excess Pore Press. (t/m ²)
0	0.00	9.63	0	0.00	0.00	1.02	1.02	1.00	1.02	0.00	0	0
25	0.36	9.66	8	0.30	0.31	1.02	1.33	1.30	1.18	0.16	0	0
50	0.72	9.69	17	0.63	0.65	1.02	1.67	1.64	1.35	0.33	0	0
75	1.08	9.73	23	0.85	0.87	1.02	1.89	1.85	1.46	0.44	0	0
100	1.44	9.77	30	1.11	1.14	1.02	2.16	2.12	1.59	0.57	0	0
125	1.80	9.80	36	1.34	1.37	1.02	2.39	2.34	1.71	0.69	0	0
150	2.16	9.84	42	1.56	1.59	1.02	2.61	2.56	1.82	0.80	0	0
175	2.52	9.87	47	1.74	1.76	1.02	2.78	2.73	1.90	0.88	0	0
200	2.88	9.91	51	1.89	1.91	1.02	2.93	2.87	1.98	0.96	0	0

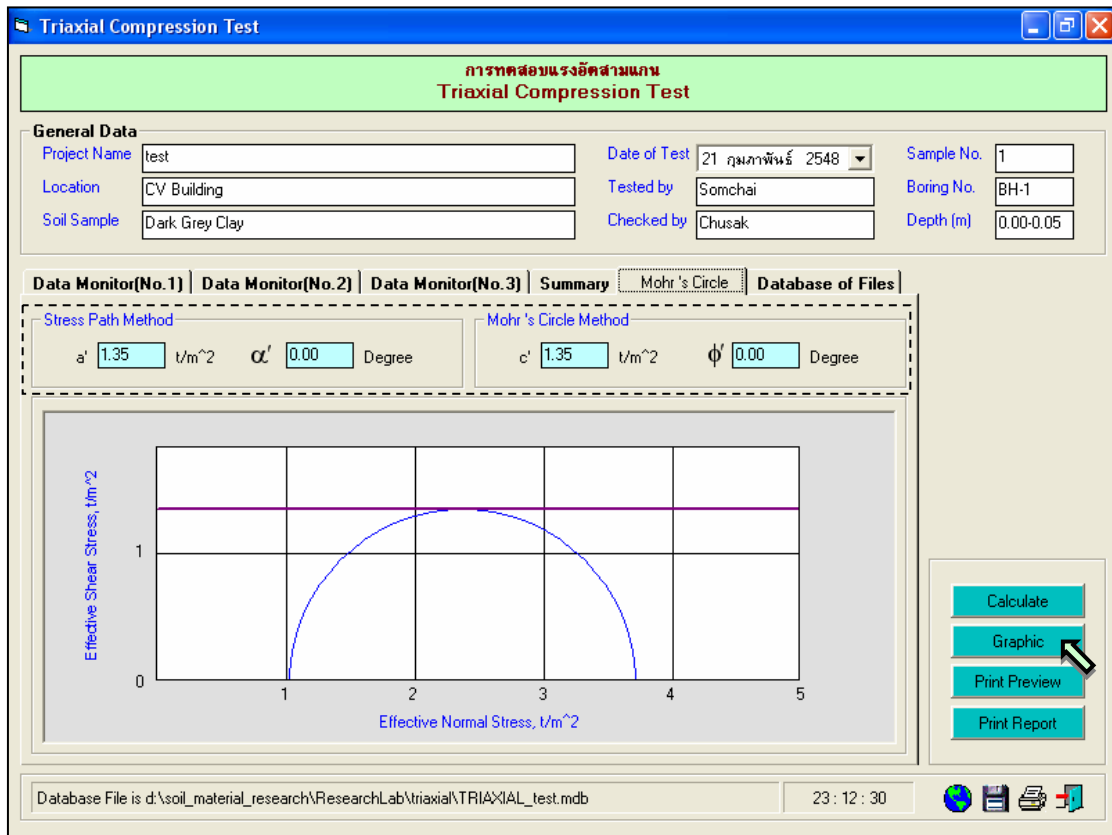
Database File is d:\soil_material_research\ResearchLab\triaxial\TRIAxIAL_test.mdb 22 : 57 : 27

คัดลอกจาก
แฟ้ม Data
Monitor(No.
1)

รูปที่ 16.4 หน้าจอผลจากการคัดลอกข้อมูลในตารางการทดสอบ




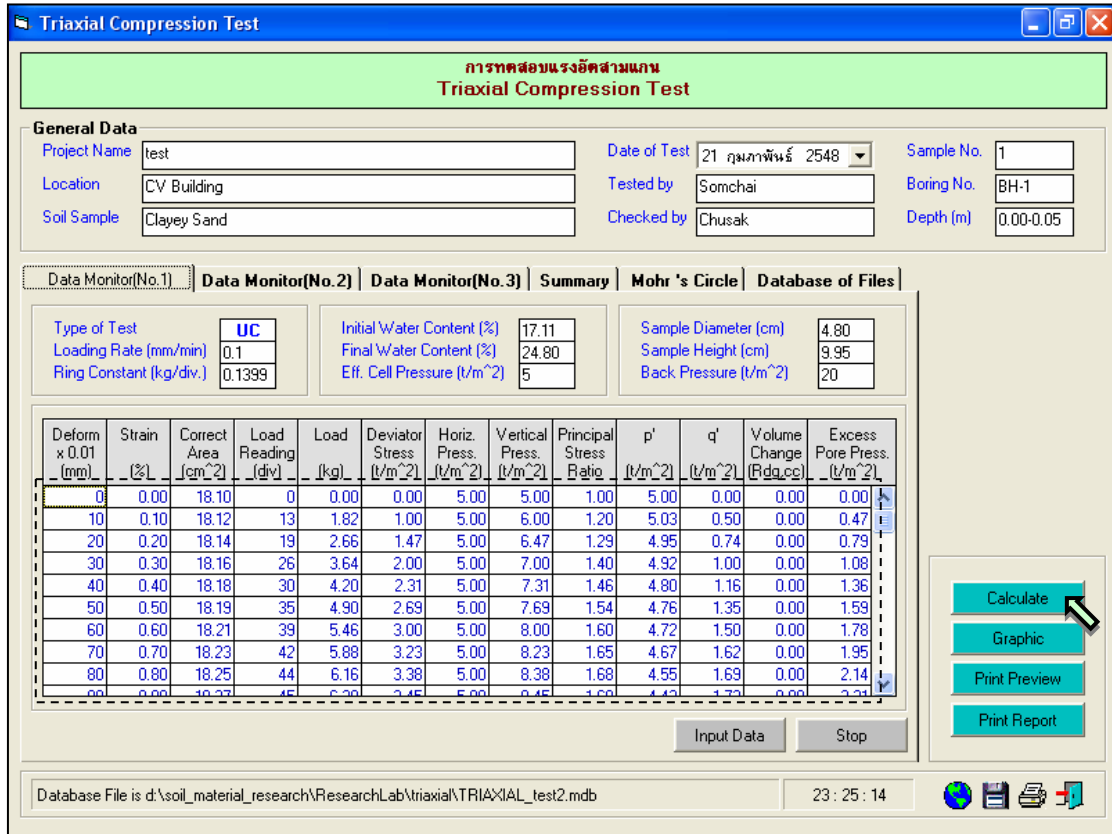
รูปที่ 16.5 หน้าจอกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Axial Strain กับ Deviator Stress และ p กับ q



รูปที่ 16.6 หน้าจอกราฟวงกลมมอร์(Mohr 's Circle) พร้อมค่าพารามิเตอร์แรงเฉือน

กรณีเลือกการทดสอบแบบ Consolidate Undrained (CU Test)

ขั้นตอนที่ 6 ดำเนินการป้อนข้อมูลในตารางข้อมูลการทดสอบ ผ่านทางปุ่ม Input Data เหมือนกับในขั้นตอนที่ 3 แต่จะป้อนข้อมูลทั้งในแท็บ Data Monitor(No.1), Data Monitor(No.2) และ Data Monitor(No.3) โดยเมื่อป้อนข้อมูลเสร็จแล้ว ให้คลิกปุ่ม Calculate โปรแกรมจะแสดงผลการคำนวณ ดังแสดงในรูปที่ 16.7, 16.8 และ 16.9 แล้วจึงคลิกปุ่ม  เพื่อบันทึกข้อมูล



การทดสอบแรงอัดสามแกน
Triaxial Compression Test

General Data

Project Name: test Date of Test: 21 กุมภาพันธ์ 2548 Sample No.: 1
 Location: CV Building Tested by: Somchai Boring No.: BH-1
 Soil Sample: Clayey Sand Checked by: Chusak Depth (m): 0.00-0.05

Data Monitor(No.1) | Data Monitor(No.2) | Data Monitor(No.3) | Summary | Mohr 's Circle | Database of Files


Type of Test: UC Initial Water Content (%): 17.11 Sample Diameter (cm): 4.80
 Loading Rate (mm/min): 0.1 Final Water Content (%): 24.80 Sample Height (cm): 9.95
 Ring Constant (kg/div): 0.1399 Eff. Cell Pressure (t/m²): 5 Back Pressure (t/m²): 20

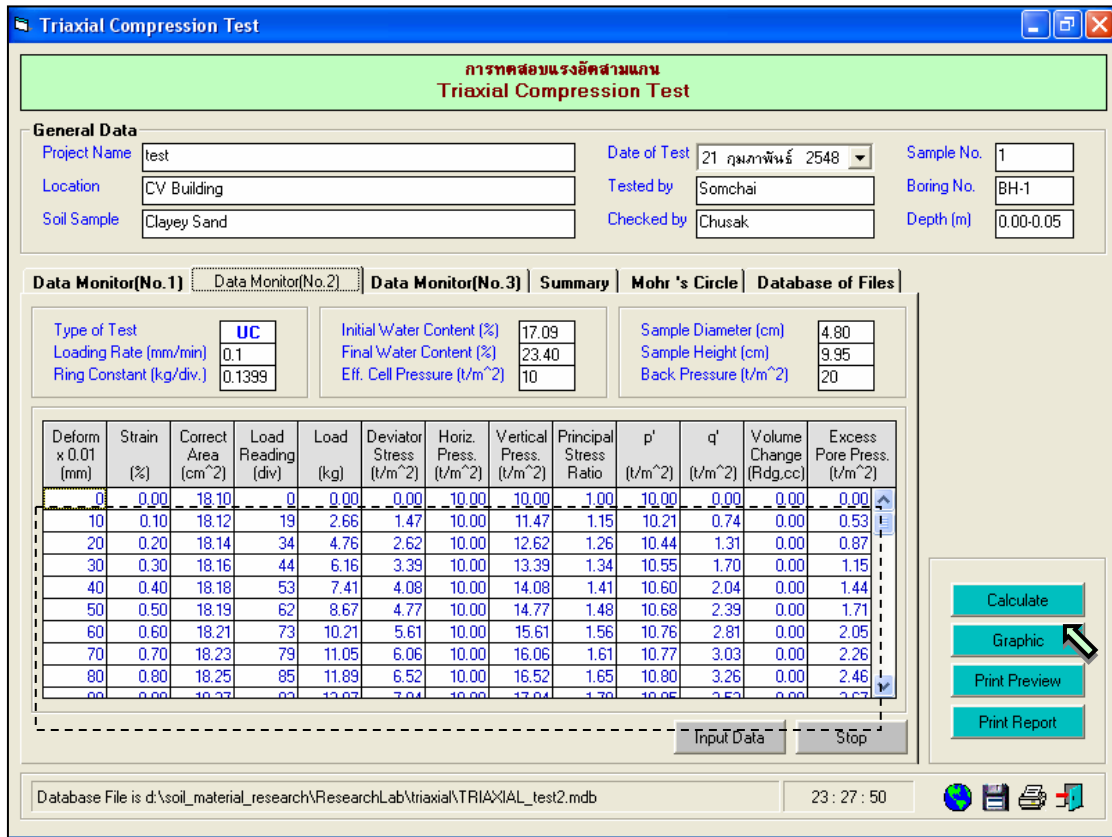
Deform x 0.01 (mm)	Strain (%)	Correct Area (cm ²)	Load Reading (div)	Load (kg)	Deviator Stress (t/m ²)	Horiz. Press. (t/m ²)	Vertical Press. (t/m ²)	Principal Stress Ratio	p' (t/m ²)	q' (t/m ²)	Volume Change (Rd, %)	Excess Pore Press. (t/m ²)
0	0.00	18.10	0	0.00	0.00	5.00	5.00	1.00	5.00	0.00	0.00	0.00
10	0.10	18.12	13	1.82	1.00	5.00	6.00	1.20	5.03	0.50	0.00	0.47
20	0.20	18.14	19	2.66	1.47	5.00	6.47	1.29	4.95	0.74	0.00	0.79
30	0.30	18.16	26	3.64	2.00	5.00	7.00	1.40	4.92	1.00	0.00	1.08
40	0.40	18.18	30	4.20	2.31	5.00	7.31	1.46	4.80	1.16	0.00	1.36
50	0.50	18.19	35	4.90	2.69	5.00	7.69	1.54	4.76	1.35	0.00	1.59
60	0.60	18.21	39	5.46	3.00	5.00	8.00	1.60	4.72	1.50	0.00	1.78
70	0.70	18.23	42	5.88	3.23	5.00	8.23	1.65	4.67	1.62	0.00	1.95
80	0.80	18.25	44	6.16	3.38	5.00	8.38	1.68	4.55	1.69	0.00	2.14
90	0.90	18.27	45	6.30	3.45	5.00	8.45	1.69	4.43	1.73	0.00	2.31

Buttons: Calculate, Graphic, Print Preview, Print Report, Input Data, Stop

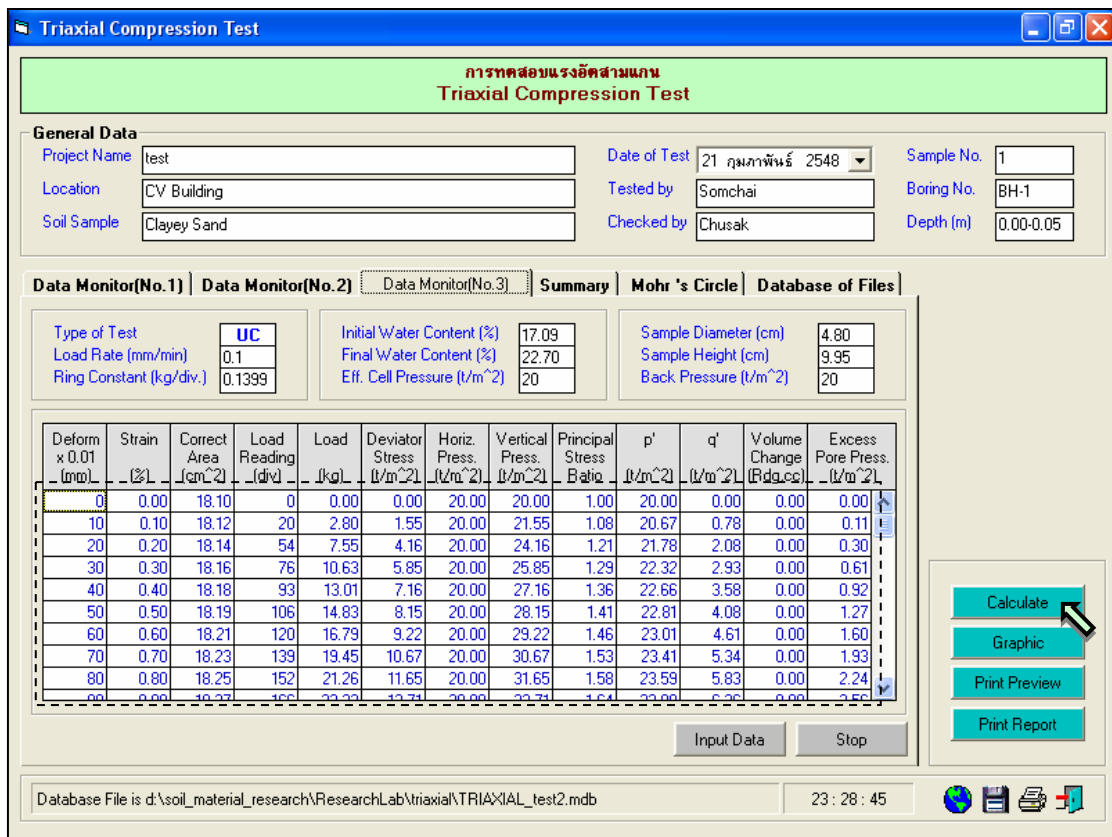
Database File is d:\soil_material_research\ResearchLab\triaxial\TRIAxIAL_test2.mdb 23 : 25 : 14

รูปที่ 16.7 หน้าจอผลการคำนวณข้อมูลในตารางการการทดสอบของดินตัวอย่างที่ 1

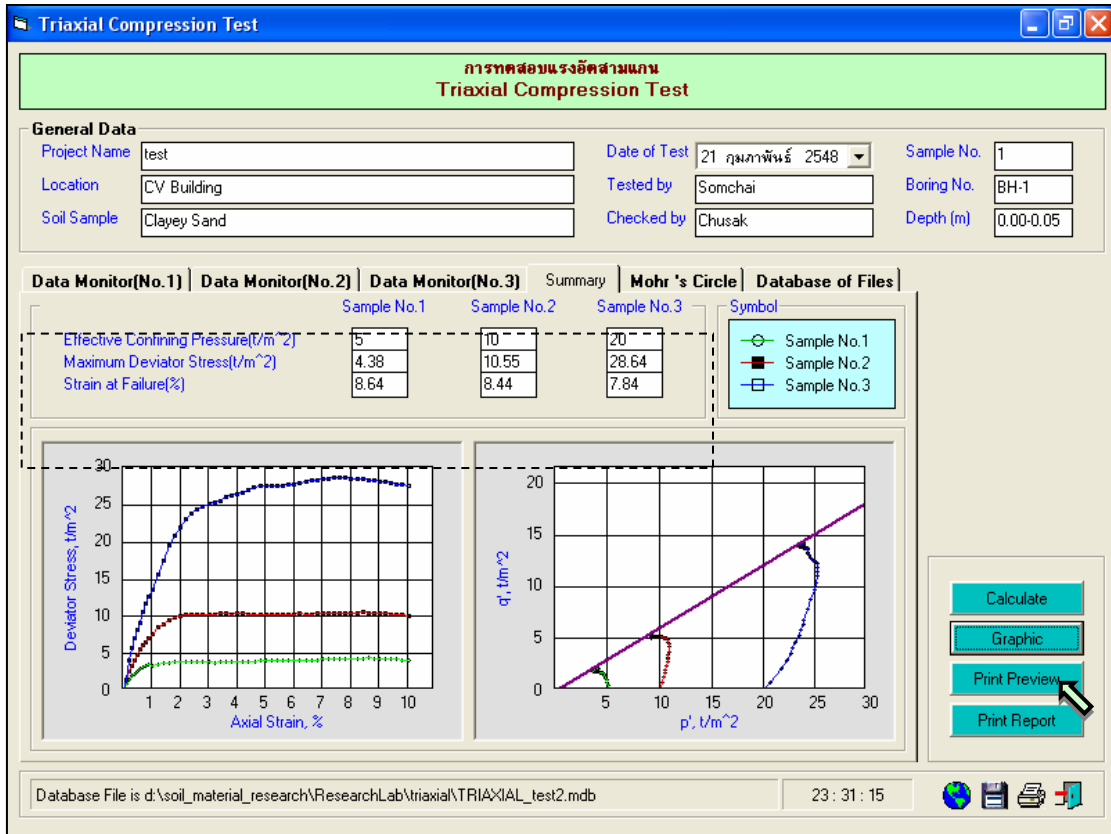
ขั้นตอนที่ 7 ให้คลิกปุ่ม Graph เพื่อแสดงกราฟต่างๆ พร้อมทั้งสรุปค่าพารามิเตอร์แรงเฉือน (Shear Strength Parameter) ดังแสดงในรูปที่ 16.10 และ 16.11 เสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม  เพื่อบันทึกข้อมูล



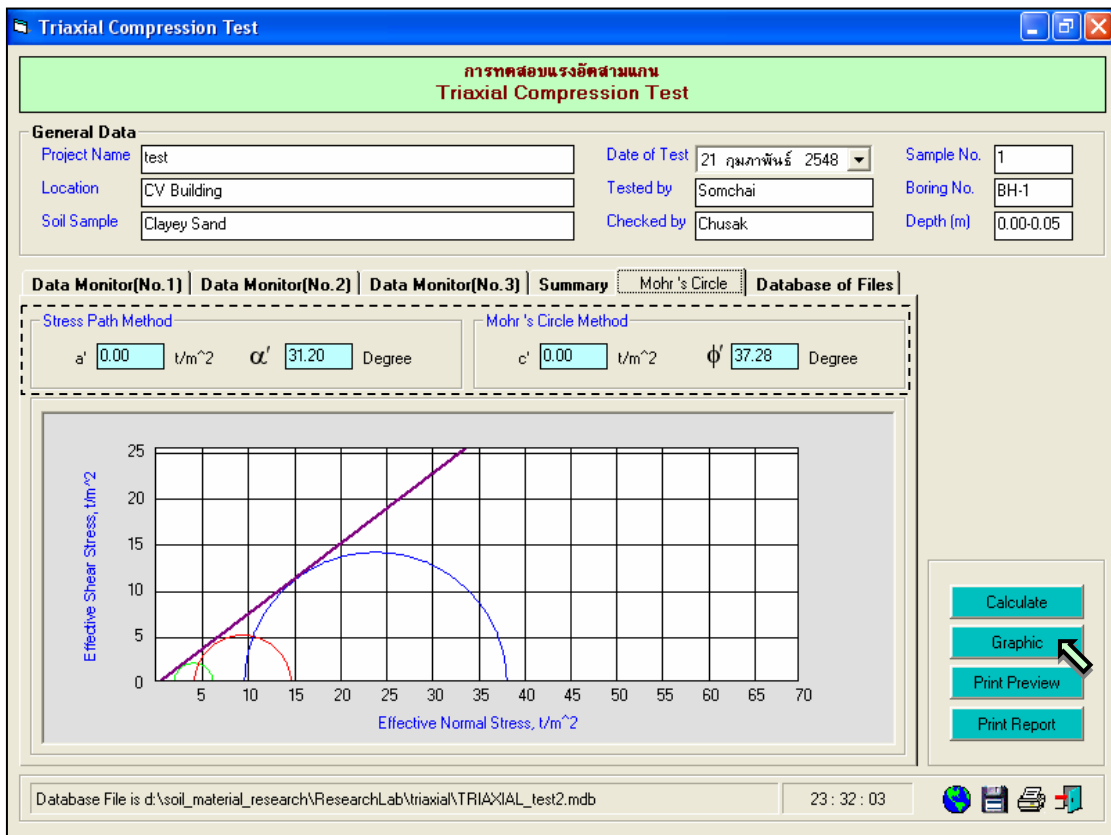
รูปที่ 16.8 หน้าจอผลการคำนวณข้อมูลในตารางการทดสอบของดินตัวอย่างที่ 2



รูปที่ 16.9 หน้าจอผลการคำนวณข้อมูลในตารางการทดสอบของดินตัวอย่างที่ 3



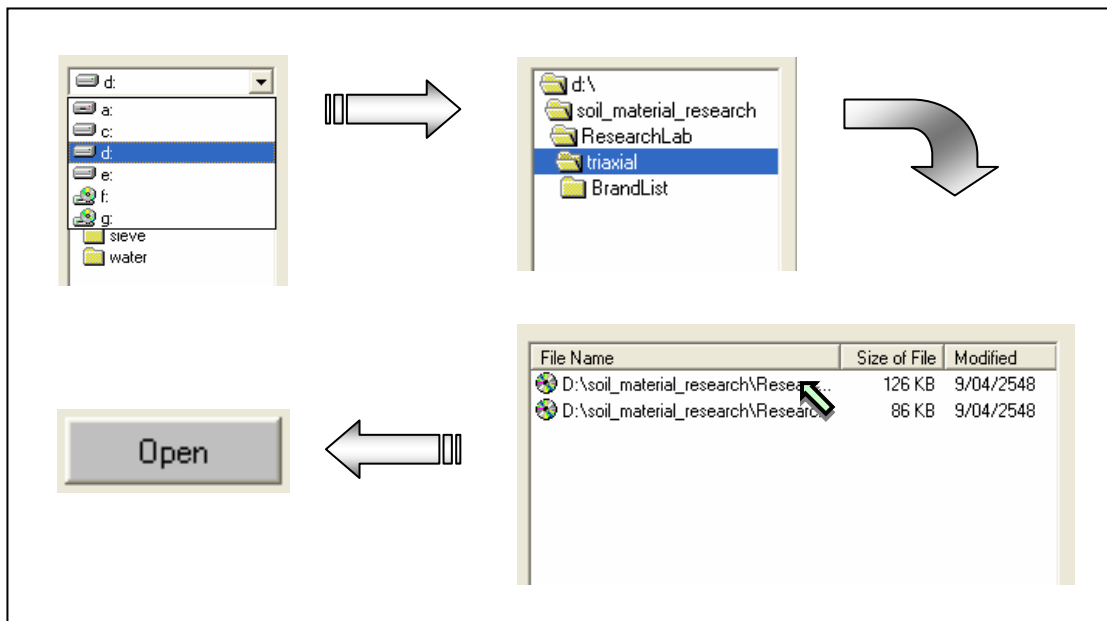
รูปที่ 16.10 หน้าจอกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Axial Strain กับ Deviator Stress และ p กับ q



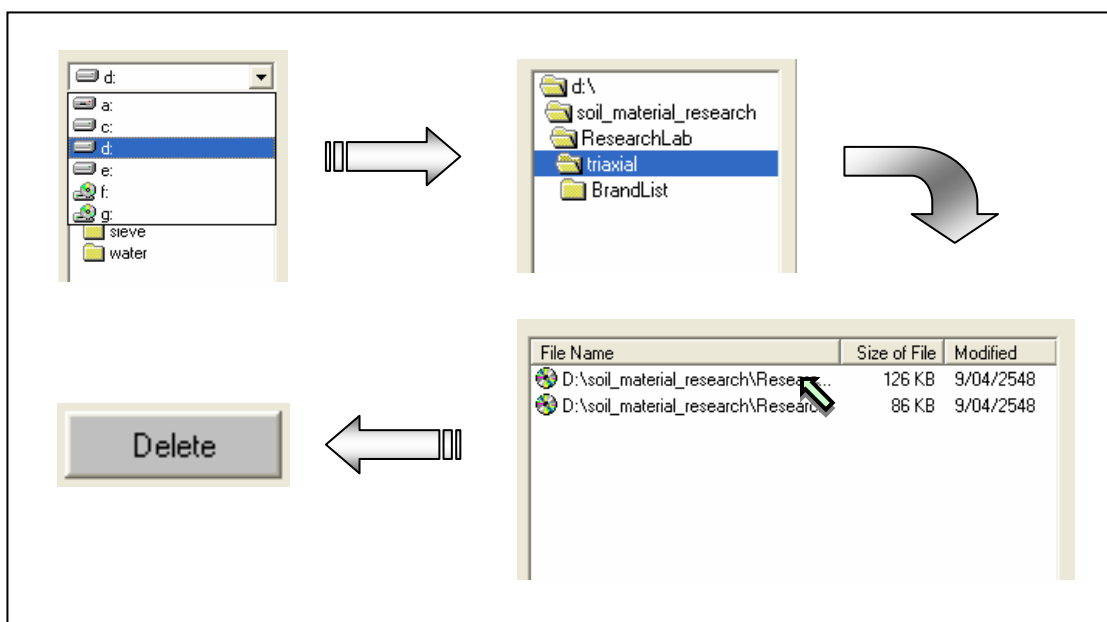
รูปที่ 16.11 หน้าจอกราฟวงกลมมอร์ (Mohr 's Circle) พร้อมค่าพารามิเตอร์แรงเฉือน

ขั้นตอนที่ 8 กรณีเลือกใช้แท็บ Database of Files เพื่อเปิดไฟล์ฐานข้อมูล ให้เลือกไดร์และไฟล์เดออร์ที่เก็บไฟล์ฐานข้อมูล โดยการคลิกเลือกที่หัวลูกศรชี้ลงในช่องไดร์ และดับเบิลคลิกเลือกไฟล์เดออร์ที่จัดเก็บไฟล์ฐานข้อมูล เมื่อต้องการเปิดไฟล์ไหนก็ให้เลือกคลิก ชื่อไฟล์นั้น แล้วคลิกปุ่ม Open ดังรูปที่ 16.12

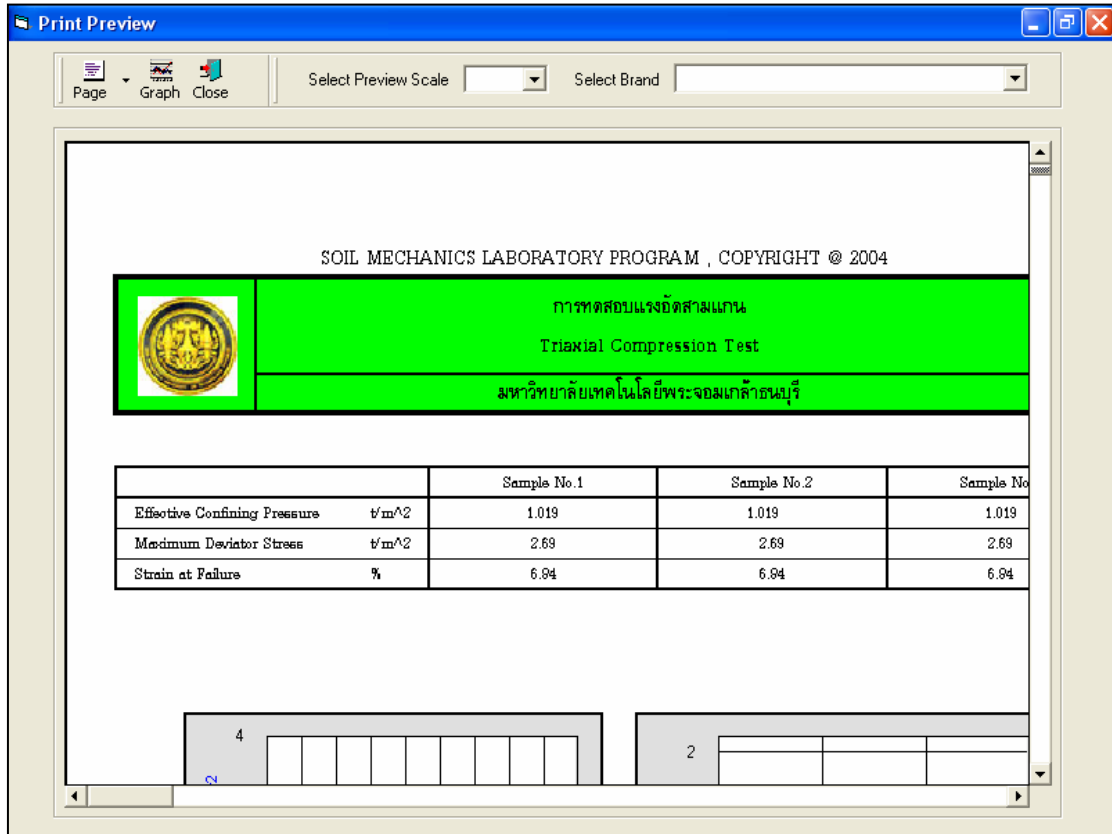
ขั้นตอนที่ 9 กรณีเลือกใช้แท็บ Database of Files เพื่อลบไฟล์ฐานข้อมูล ให้เลือกไดร์และไฟล์เดออร์ที่เก็บไฟล์ฐานข้อมูล โดยการคลิกเลือกที่หัวลูกศรชี้ลงในช่องไดร์ และดับเบิลคลิกเลือกไฟล์เดออร์ที่จัดเก็บไฟล์ฐานข้อมูล เมื่อต้องการลบไฟล์ไหนก็ให้เลือกคลิก ชื่อไฟล์นั้น แล้วคลิกปุ่ม Delete ดังรูปที่ 16.13



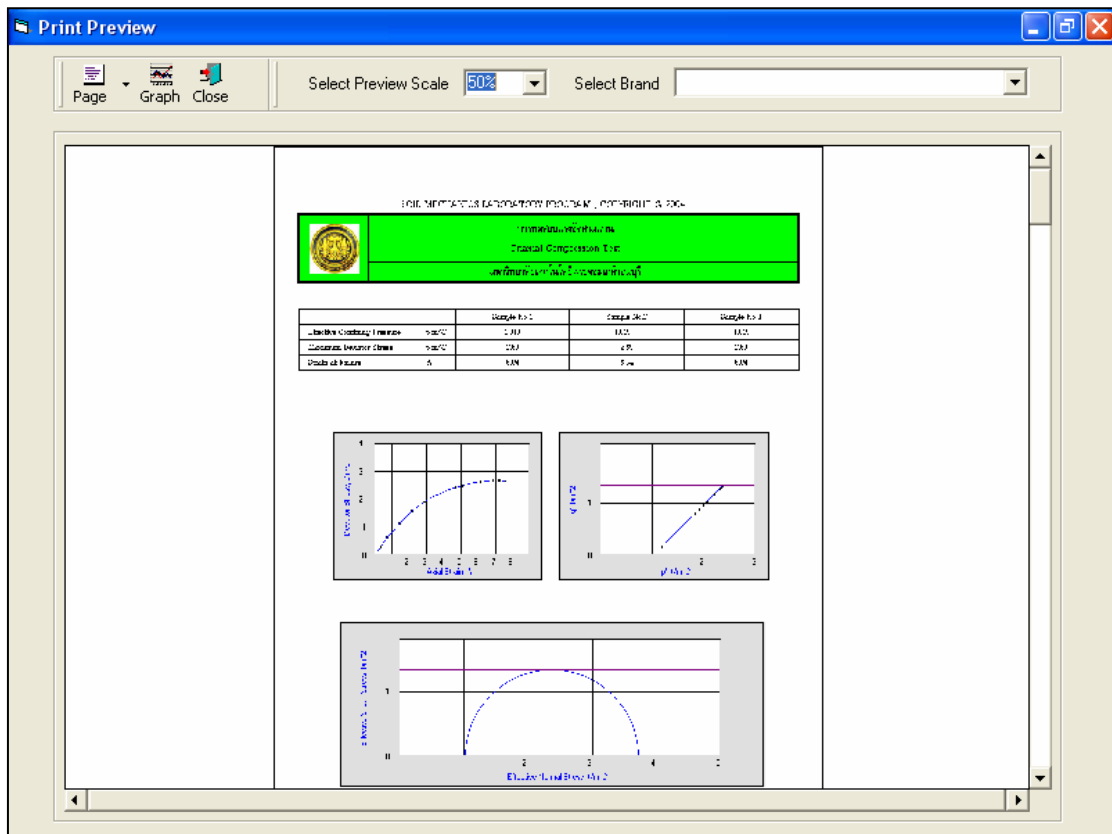
รูปที่ 16.12 การเลือกเปิดไฟล์ฐานข้อมูลที่มีอยู่แล้ว



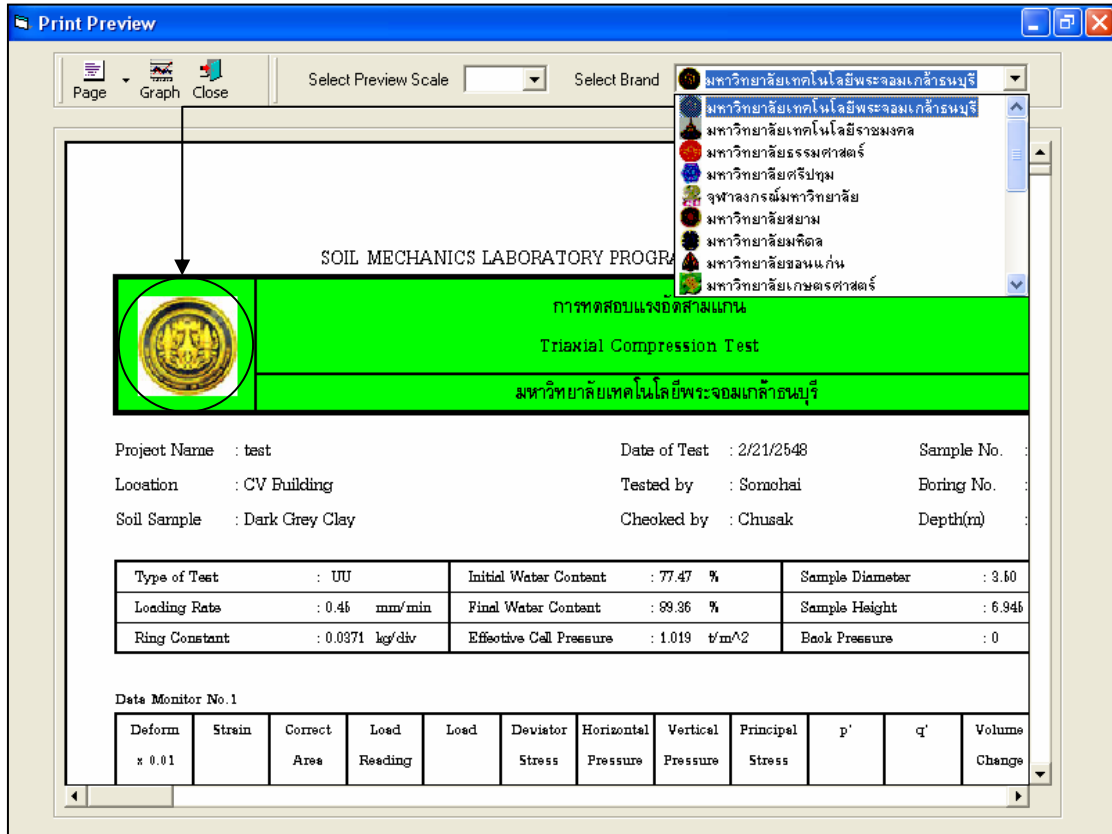
รูปที่ 16.13 การเลือกลบไฟล์ฐานข้อมูลที่มีอยู่แล้ว



รูปที่ 16.17 หน้าจอแสดงตัวอย่างการพิมพ์หน้าที่ 4



รูปที่ 16.18 หน้าจอแสดงตัวอย่างการพิมพ์ที่สเกล 50%



รูปที่ 16.18 หน้าจอแสดงตัวอย่างการพิมพ์ที่เลือกตรามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี