



การคำนวณผลการทดสอบดินในห้องปฏิบัติการด้วย Excel
(กรณีศึกษาบึงสีไฟ)

SOIL LABORATORY TESTINGS BY MICROSOFT EXCEL
(BUNG SI FAI WETLAND)

| | | |
|----------------|----------|---------------|
| นายพยุ่งพล | พุลเพียร | รหัส 51360424 |
| นางสาววรารัตน์ | สุริยะ | รหัส 51360523 |
| นายภาณุพงศ์ | ภูพันธ์ | รหัส 51363333 |

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ปีการศึกษา 2554

| |
|------------------------------------|
| ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์ |
| วันที่รับ..... 1/0 ก.ค. 2555 |
| เลขทะเบียน..... 1๕๑๖๖๓ ๒ |
| เลขเรียกหนังสือ..... 45. |
| มหาวิทยาลัยนเรศวร ๗๒๒1 ก |

2554

| | |
|-------------------|---|
| ชื่อหัวข้อโครงการ | การคำนวณผลการทดสอบดินในห้องปฏิบัติการด้วย Excel (กรณีศึกษาบึงสีไฟ) |
| ผู้ดำเนินโครงการ | นายพยุงพล พูลเพียร รหัส 51360424 |
| | นางสาววรารัตน์ สุริยะ รหัส 51360523 |
| | นายภาณุพงศ์ ภูพันหงษ์ รหัส 51363333 |
| ที่ปรึกษาโครงการ | ดร.อุดมฤกษ์ ปานพลอย |
| สาขาวิชา | วิศวกรรมโยธา |
| ภาควิชา | วิศวกรรมโยธา |
| ปีการศึกษา | 2554 |

บทคัดย่อ

โครงการนี้ได้พัฒนาโปรแกรม Excel ซึ่งสามารถใช้ในการคำนวณผลการทดสอบดินในห้องปฏิบัติการได้ ตัวอย่างแสดงในภาคผนวก ก. จากการศึกษาพบว่า ดินได้บึงสีไฟเป็นดินทรายแบ่ง (SC) มีดินเหนียวปนไม่น้อยกว่า 12 เปอร์เซ็นต์ และมีคุณสมบัติพื้นฐาน ดังนี้

| | | |
|------------------|--------------|------------------|
| 1. Water Content | 24.5 - 34.3 | % |
| 2. Unit Weight | 1.75 - 2.20 | t/m ³ |
| 3. Liquid Limit | 32.7 - 47.7 | % |
| 4. Plastic Limit | 21.1 - 26.4 | % |
| 5. Plastic Index | 9.40 - 13.20 | % |

Project title Soil Laboratory Testings by Microsoft Excel
 (BUNG SI FAI Wetland)
Name Mr. Phayungpon Phoonpean ID. 51360424
 Miss Wararat Suriya ID. 51360523
 Mr. Panupong Poophanhong ID. 51363333
Project advisor DR. UDOMRERK PARNPLOY
Major Civil Engineering
Department Civil Engineering
Academic year 2554

Abstract

This project has developed an program Excel which can be used to calculate soil laboratory testing results as shown in Appendix A. According to the study, it was found that Bung Si Fai wetland consists of clayey sand (SC), having clay content not less than 12 % and other basic properties as;

| | | |
|------------------|--------------|------------------|
| 1. Water Content | 24.5 - 34.3 | % |
| 2. Unit Weight | 1.75 - 2.20 | t/m ³ |
| 3. Liquid Limit | 32.7 - 47.7 | % |
| 4. Plastic Limit | 21.1 - 26.4 | % |
| 5. Plastic Index | 9.40 - 13.20 | % |

กิตติกรรมประกาศ

การคำนวณผลการทดลองดินในห้องปฏิบัติการด้วย Excel (กรณีศึกษาบึงสีไฟ) สำเร็จไปได้ด้วยดี สืบเนื่องจากการได้รับความอนุเคราะห์จาก ดร.อุดมฤกษ์ ปานพลอย ที่ปรึกษาโครงการที่คอยช่วยเหลือ ให้คำแนะนำชี้แนะแนวทางและแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นขณะจัดทำโครงการมาโดยตลอด คณะผู้จัดทำทุกคนมีความสำนึกในความกรุณาและขอขอบพระคุณอาจารย์เป็นอย่างสูง ณ ที่นี้

บทความอ้างอิงข้อมูลบางส่วนจากรายงานการเจาะสำรวจดินบริเวณบึงสีไฟ 2554 จึงขอขอบคุณอย่างยิ่ง หน่วยวิจัยด้านพลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

สุดท้ายนี้คณะใคร่ขอขอบคุณบิดา มารดา เพื่อนๆ พี่ๆ ที่คอยสนับสนุนทั้งทางด้านกำลังใจทุนทรัพย์ตลอดจนให้การดูแลและให้ความเข้าใจเกี่ยวกับชีวิตการทำงานทุกสิ่งจนกระทั่งทำให้โครงการนี้เสร็จสมบูรณ์



คณะผู้ดำเนินงาน
นายพยุงพล พูลเพียร
นางสาววรารัตน์ สุริยะ
นายภาณุพงศ์ ภูพันธ์
มีนาคม 2555

สารบัญ

| | หน้า |
|--|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย..... | ก |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... | ข |
| กิตติกรรมประกาศ..... | ค |
| สารบัญ..... | ง |
| | |
| บทที่ 1 บทนำ..... | 1 |
| 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ..... | 1 |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ..... | 1 |
| 1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... | 1 |
| 1.4 ขอบเขตของการศึกษา..... | 2 |
| 1.5 ขั้นตอนการดำเนินงานตลอดโครงการ..... | 2 |
| 1.6 รายละเอียดงบประมาณโครงการ..... | 2 |
| | |
| บทที่ 2 การสร้าง Work Sheet ในรายวิชา 304352 ปฏิบัติการปฐพีกลศาสตร์..... | 4 |
| 2.1 การทดลองขีดจำกัดแอดเตอร์เบอร์ก..... | 4 |
| 2.2 การทดลองหาการกระจายของขนาดคละเม็ดดินโดยร่อนผ่านตะแกรง..... | 4 |
| 2.3 การทดลองหาขนาดเม็ดดินด้วยไฮโดรมิเตอร์..... | 4 |
| 2.4 การทดลองหาความถ่วงจำเพาะเม็ดดิน..... | 4 |
| 2.5 การทดลองหาค่าความหนาแน่นในสนาม..... | 5 |
| 2.6 การทดลองการบดอัด..... | 5 |
| 2.7 การทดลองหาค่าแคลิฟอร์เนีย แบริงเรโซ..... | 5 |
| 2.8 การทดลองหาค่าซึมผ่าน..... | 5 |
| 2.9 การทดลองแรงอัด แบบไม่ถูกจำกัด..... | 5 |
| 2.10 การทดลองการเนียนโดยตรง..... | 6 |
| 2.11 การทดลองแรงอัดสามแกน..... | 6 |
| 2.12 การทดลองการยุบตัวของดิน..... | 6 |
| | |
| บทที่ 3 สรุปผลจากโครงการ..... | 7 |
| | |
| เอกสารอ้างอิง..... | 8 |
| | |
| ประวัติผู้ดำเนินโครงการ..... | 36 |

บทที่ 1

บทนำ

1.1. ความสำคัญและที่มาของโครงการ

บึงสีไฟเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำธรรมชาติขนาดใหญ่ 1 ใน 8 ของพื้นที่ชุ่มน้ำภาคเหนือของประเทศไทย ซึ่งประกอบด้วย 1. บอระเพ็ดมีเนื้อที่ 132,737 ไร่ 2. กวีนพะเยามีเนื้อที่ 12,831 ไร่ 3. หนองหล่มมีเนื้อที่ 10,000 ไร่ 4. หนองหลวงมีเนื้อที่ 9,916 ไร่ 5. บึงกะโลมีเนื้อที่ 7,500 ไร่ 6. บึงมายมีเนื้อที่ 7,000 ไร่ 7. หนองบงคายมีเนื้อที่ 2,700 ไร่ 8. บึงสีไฟมีเนื้อที่ 5,390 ไร่ (**จากข้อมูล 8 websites) สภาพพื้นที่อำนวยต่อการเกษตรเนื่องจากเป็นที่ราบลุ่ม แม่น้ำอยู่สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางประมาณ 30 เมตร มีแม่น้ำสายสำคัญไหลผ่าน 3 สาย ได้แก่ แม่น้ำน่าน แม่น้ำยม และแม่น้ำพิจิตร

โครงการนี้เป็นการศึกษาการคำนวณผลการทดสอบในห้องปฏิบัติการด้วย Excel (กรณีศึกษา บึงสีไฟ) จังหวัดพิจิตร ซึ่งเป็นการวิเคราะห์คุณลักษณะและประเภทของชั้นดินโดยเก็บตัวอย่างดินทั้งหมด 9 หลุม (รูปที่1) ที่ความลึก 1.50, 3.00 และ 4.00 เมตร ตามลำดับ วิเคราะห์ลักษณะการเจาะ หน่วยน้ำหนักของดิน ปริมาณความชื้นตามธรรมชาติ ขนาดของเม็ดดิน และขีดจำกัดของแอดเตอร์เบอร์ก พร้อมกับโปรแกรม Excel ที่ใช้ในการคำนวณเพื่อความสะดวกและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

1.2. วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1.2.1. เพื่อศึกษาการทำตารางการคำนวณผลการทดสอบดินในห้องปฏิบัติการปฐพีกลศาสตร์
- 1.2.2. เพื่อสำรวจและศึกษาสภาพชั้นดิน คุณสมบัติของดินในด้านต่างๆ การวางตัวของชั้นดิน และคุณสมบัติทางวิศวกรรมของดิน บริเวณบึงสีไฟจังหวัดพิจิตร

1.3. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.3.1. พัฒนารายการคำนวณผลการทดสอบดินในห้องปฏิบัติการด้วยโปรแกรมExcel ได้
- 1.3.2. เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการศึกษาสภาพชั้นดิน ประเภท และคุณสมบัติของดินในบริเวณพื้นที่บึงสีไฟจังหวัดพิจิตร
- 1.3.3. สามารถนำข้อมูลที่ได้ทำการวิเคราะห์ไปเปรียบเทียบหรือใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบฐานรากของอาคารต่างๆภายในบริเวณที่สำรวจได้

1.4. ขอบเขตของการศึกษา

1.4.1. ทำการเจาะสำรวจดิน จำนวน 9 หลุม แต่ละหลุมลึก 4 เมตร ตามตำแหน่งพิกัดที่กำหนดมา ในบริเวณพื้นที่บึงสีไฟ จังหวัดพิจิตร (รูปที่ 1)

1.4.2. การทดสอบจำแนกประเภทของดิน เพื่อทราบลักษณะทางกายภาพของดินเบื้องต้น Sieve analysis, Atterberg s Limit, Unit Weight และ Natural Moisture Content

1.4.3. ทำตารางการคำนวณผลการทดสอบดินในห้องปฏิบัติการด้วยโปรแกรมExcel

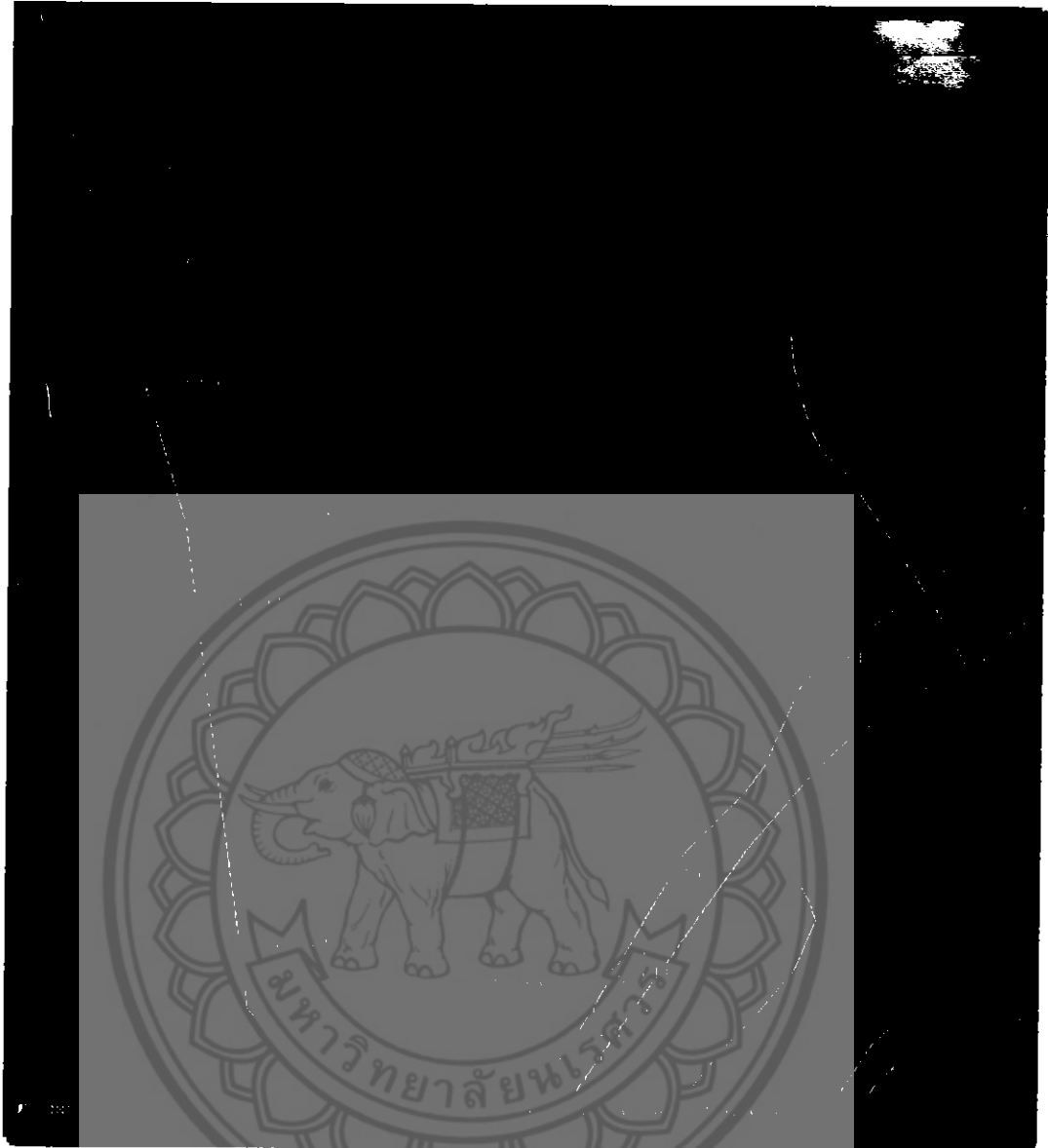
1.5. ขั้นตอนการดำเนินงานตลอดโครงการงาน

ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินงานตลอดโครงการงาน

| ประเภทงาน | เดือน | | | | |
|---|-----------|---------|--------|------------|--------|
| | พฤศจิกายน | ธันวาคม | มกราคม | กุมภาพันธ์ | มีนาคม |
| 1.การปฏิบัติงานในภาคสนาม การเจาะเก็บตัวอย่างดิน | ■■■■■ | | | | |
| 2.งานปฏิบัติการทดสอบในห้องปฏิบัติการ | ■■■■■ | | | | |
| 3.งานวิเคราะห์ผลและการทำรายงาน | ■■■■■ | | | | |

1.6. รายละเอียดงบประมาณโครงการงาน

| | | |
|------------------------------------|------|-----|
| 1.7.1. ค่าวัสดุสำนักงาน | 1000 | บาท |
| 1.7.2. ค่าวัสดุทำการทดลอง | 2000 | บาท |
| รวมค่าใช้จ่าย | 3000 | บาท |
| หมายเหตุ ถัวเฉลี่ยทุกรายการ | | |



(Not to scale)

รูปที่ 1 ตำแหน่งหลุมเจาะบริเวณบึงสีไฟจังหวัดพิจิตร

**** ข้อมูลจาก 8 websites**

(1)บึงบอระเพ็ด:<http://www.paiteaw.com/provinces/nakhonsawan/guide/2/> (2)กว๊านพะเยา:<http://th.wikipedia.org/wiki/กว๊านพะเยา>

(3)หนองท่อม:http://www.janjava.go.th/index.php?option=com_content&view=article&id=69&Itemid=1944.

(4)หนองหลวง:http://chmthai.onep.go.th/chm/inlandwater/data/national_wetland/NongLuang01.html

(5)บึงกะโล่:<http://th.wikipedia.org/wiki/บึงกะโล่> (6)บึงนอย : <http://news.impaqmsn.com/articles.aspx?id=328363&ch=lc1>

(7)หนองบงคาย : <http://th.wikipedia.org/wiki/หนองบงคาย> (8)บึงสีไฟ : <http://www.fisheries.go.th/if-phichit/BUNG1.HTM>

บทที่ 2

การสร้าง Work Sheet ในรายวิชา 304352 ปฏิบัติการปฐพีกลศาสตร์

2.1. การทดลองค่าขีดจำกัดแอมเตอร์เบอร์ก

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษา หาคูณสมบัติ ดินเม็ดละเอียด และค่าขีดจำกัดแอมเตอร์เบอร์ก

มาตรฐาน : ASTM D 4318

AASHTO T89 T90 T92

(อ้างอิงจาก <http://web.eng.nu.ac.th/civil/teacher/udomrerkp/web/LABSIO2.htm>)

2.2. การทดลองหาการกระจายของขนาดคละของเม็ดดิน โดยร่อนผ่านตะแกรง

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษา หาการกระจายขนาดคละของดินเม็ดหยาบ โดยวิธีตะแกรงร่อน

มาตรฐาน : ASTM D 422

AASHTO T88

(อ้างอิงจาก <http://web.eng.nu.ac.th/civil/teacher/udomrerkp/web/LABSIO3.htm>)

2.3. การทดลองหาขนาดเม็ดดินด้วยไฮโดรมิเตอร์

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษา หาการกระจายขนาดคละของเม็ดดินละเอียด โดยวิธีไฮโดรมิเตอร์
(ผ่านตะแกรงเบอร์ 200)

มาตรฐาน : ASTM D 421 และ D 422

AASHTOT87 และ T88

(อ้างอิงจาก <http://web.eng.nu.ac.th/civil/teacher/udomrerkp/web/LABSIO4.htm>)

2.4. การทดลองหาความถ่วงจำเพาะของเม็ดดิน

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษา หาค่าความถ่วงจำเพาะของดินเม็ดละเอียด

มาตรฐาน : ASTM D 854

AASHTO T100

(อ้างอิงจาก <http://web.eng.nu.ac.th/civil/teacher/udomrerkp/web/LABSIO5.htm>)

2.5. การทดลองหาค่าความหนาแน่นในสนาม

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษา หาค่าความหนาแน่นของดินในสนาม (ดินบดอัด หรือดินเดิมตามธรรมชาติ)

มาตรฐาน : ASTM D1556

AASHTO T191

(อ้างอิงจาก <http://web.eng.nu.ac.th/civil/teacher/udomrerkp/web/LABSOI07.htm>)

2.6. การทดลองการบดอัดดิน

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษา หากำลังของดินบดอัด เป็นค่า ซีบีอาร์ (CBR) สำหรับงานวิศวกรรมการทาง

มาตรฐาน : ASTM D1883

AASHTO T193

(อ้างอิงจาก <http://web.eng.nu.ac.th/civil/teacher/udomrerkp/web/LABSOI06.htm>)

2.7. การทดลองหาค่าแคลิฟอร์เนีย แบริ่งเรโซ

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษา หากำลังของดินบดอัด เป็นค่า ซีบีอาร์ (CBR) สำหรับงานวิศวกรรมการทาง

มาตรฐาน : ASTM D1883

AASHTO T193

(อ้างอิงจาก <http://web.eng.nu.ac.th/civil/teacher/udomrerkp/web/LABSOI06.htm>)

2.8. การทดลองหาค่าการซึมผ่าน

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษา หาค่าสัมประสิทธิ์การซึมผ่านของตัวอย่างดินทรายที่มีความหยาบปานกลาง

มาตรฐาน : ASTM D2434

AASHTO T215

(อ้างอิงจาก <http://web.eng.nu.ac.th/civil/teacher/udomrerkp/web/LABSOI08.htm>)

2.9. การทดลองแรงอัด แบบไม่ถูกจำกัด

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษา การทดสอบแรงอัดตัวอย่างดินเหนียวคงสภาพ แบบไม่ถูกจำกัด

มาตรฐาน : ASTM D 2166

AASHTO T208

(อ้างอิงจาก <http://web.eng.nu.ac.th/civil/teacher/udomrerkp/web/LABS0110.htm>)

2.10. การทดลองการเฉือนโดยตรง

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษา หาค่าพารามิเตอร์กำลังรับแรงเฉือน (ϕ และ c) ของตัวอย่างดินทราย

มาตรฐาน : ASTM D 3080

AASHTO T 232

(อ้างอิงจาก <http://web.eng.nu.ac.th/civil/teacher/udomrerkp/web/LABS0109.htm>)

2.11. การทดลองแรงอัด สามแกน

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษา การทดสอบแรงอัดตัวอย่างดินเหนียวคงสภาพ แบบ สามแกน

มาตรฐาน : ASTM D 2850

AASHTO T234

(อ้างอิงจาก <http://web.eng.nu.ac.th/civil/teacher/udomrerkp/web/LABS0111.htm>)

2.12. การทดลองการยุบตัวของดิน

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษา หาค่าการยุบอัดตัว (Compressibility Parameters) สำหรับดินเหนียว
อ่อน คงสภาพ

มาตรฐาน : ASTM D 2435

AASHTO T216

(อ้างอิงจาก <http://web.eng.nu.ac.th/civil/teacher/udomrerkp/web/LABS0112.htm>)

บทที่ 3

สรุปผลจากโครงการ

การบรรยายสภาพชั้นดินจากการสำรวจ ทดแทนการจำแนกชั้นดินทางวิศวกรรมศาสตร์ ความสัมพันธ์ระหว่างค่ากำลังแรงเฉือนแบบไม่ระบายน้ำ(S_u) ของดินเหนียวพิษณุโลก มีค่าประมาณ 6.53 N-value (ดร.อุดมฤกษ์ ปานพลอย, 2545) ไม่จำเป็นต้องปรับแก้แต่อย่างใด การทำการทดสอบ การทะลุทะลวงมาตรฐาน โดยใช้กระบอกบางเก็บตัวอย่างไปด้วย เป็นวิธีการประยุกต์มาตรฐานของ SPT ใช้ประมาณกำลังดินเหนียวไม่ได้และตัวอย่างดินที่เก็บได้อาจมีการรบกวนสูง

โครงการนี้ได้พัฒนาโปรแกรม Excel ซึ่งสามารถใช้ในการคำนวณผลการทดสอบดินในห้องปฏิบัติการได้ ตัวอย่างแสดงในภาคผนวก ก.



เอกสารอ้างอิง

1. ดร.อุดมฤกษ์ ปานพลอย(2543). ปฏิบัติการปฐมศึกษาศาสตร์ เล่มที่ 1 คู่มือการปฏิบัติการ, 108pp : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.
2. ดร.อุดมฤกษ์ ปานพลอย(2543,2546). ปฏิบัติการปฐมศึกษาศาสตร์ เล่มที่ 2 โจทย์และแบบฝึกหัด, 43pp : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.
3. ดร.อุดมฤกษ์ ปานพลอย(2545).สภาพชั้นดินในบริเวณเมืองพิษณุโลก(GTE 069). การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติครั้งที่ 8 โรงแรมโซฟิเทล ราชา,ขอนแก่น,23-25 ตุลาคม 2546
4. ศูนย์วิจัยสิ่งแวดล้อม.(2555). รายงานการศึกษาฉบับสมบูรณ์ แผนแม่บทการพัฒนาบึงสีไฟ. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยนเรศวร.





ภาคผนวก ก

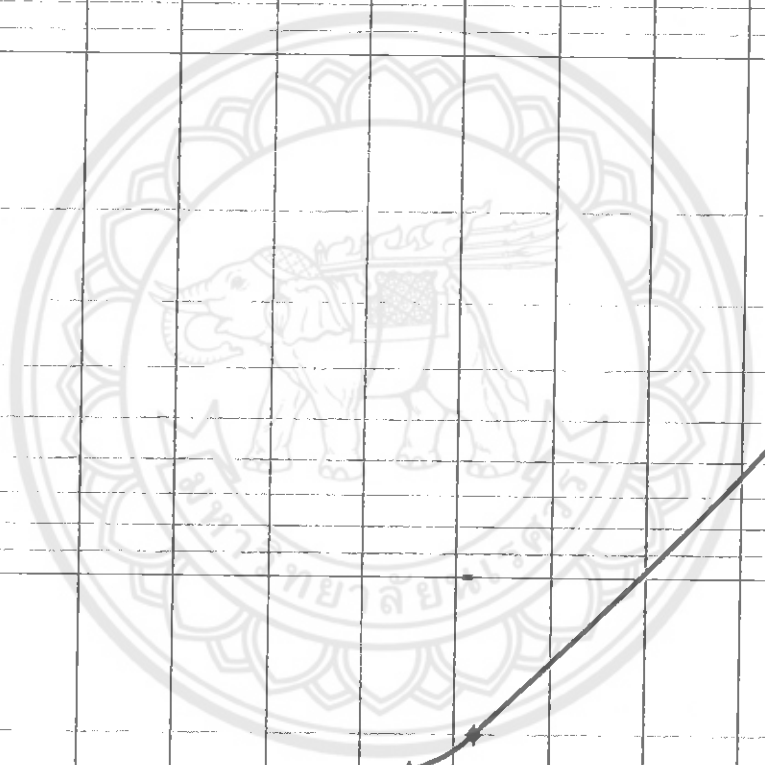
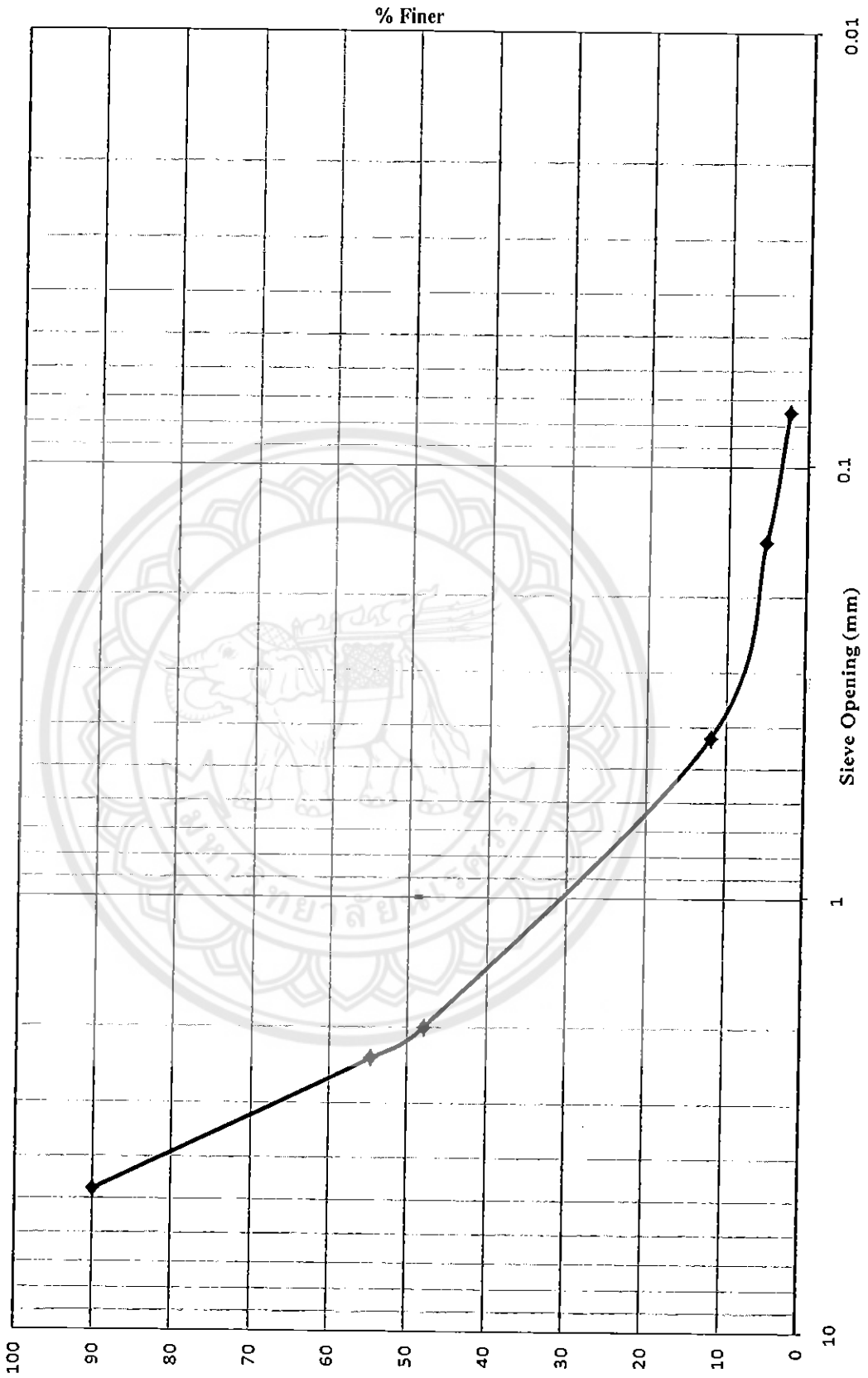
ตัวอย่างการคำนวณ 12 การทดลอง

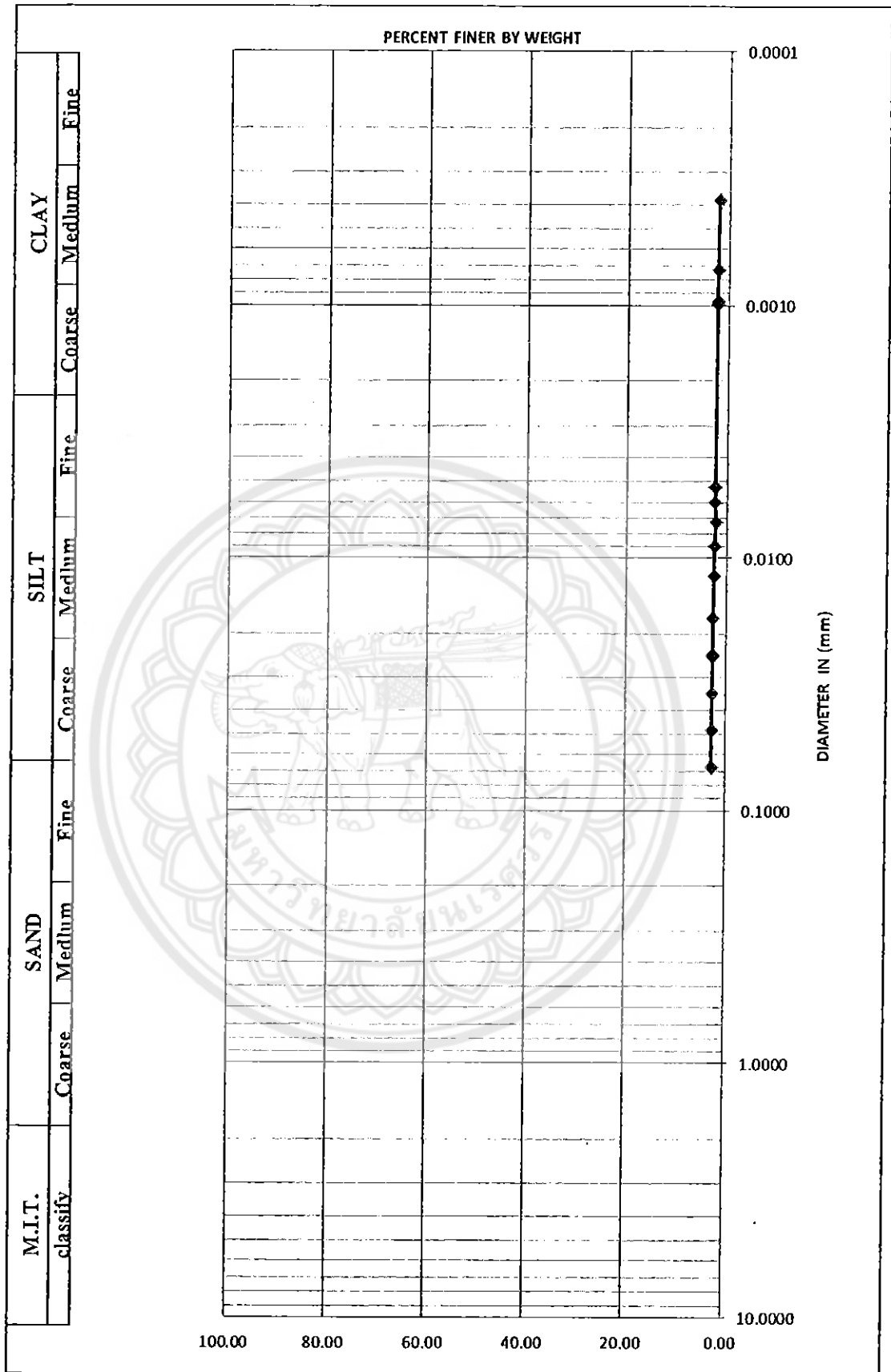
โดยโปรแกรม Excel

ตารางที่ 1 ผลการทดลองขีดจำกัดแอดเตอร์เบิร์ก

| SOIL MECHANICS LABORATORY | | | | | | | |
|---|----|---|------------------------------|-------|-------|--|--|
| DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING NARESUAN UNIVERSITY | | | | | | | |
| ATTERBERG LIMIT'S TEST | | | | | | | |
| Project: บึงสีไฟ | | Job No: - | | | | | |
| Location: พิจิตร | | Boring No: BH-1 | Sample No: 9 | | | | |
| Soil Description: ดินเหนียว | | Depth: 1-4 เมตร | | | | | |
| Test By: พงษ์พล | | Date of Test: 5-12-2554 | | | | | |
| <i>Plastic Limit Determination</i> | | | <i>Natural Water Content</i> | | | | |
| Container No. | | 1 | 2 | 3 | | | |
| Weight of Container | g. | 9.67 | 9.71 | 9.66 | | | |
| Weight of Wet Soil + Container | g. | 13.32 | 13.24 | 12.56 | | | |
| Weight of Dry Soil + Container | g. | 12.44 | 12.39 | 11.93 | | | |
| Weight of Water | g. | 0.88 | 0.85 | 0.63 | | | |
| Weight of Dry Soil | g. | 2.77 | 2.68 | 2.27 | | | |
| Water Content | % | 31.77 | 31.72 | 27.75 | | | |
| <i>Liquid Limit Determination</i> | | | | | | | |
| Container No. | | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| Weight of Container | g. | 9.60 | 9.71 | 9.60 | 9.64 | | |
| Weight of Wet Soil+Container | g. | 26.50 | 25.44 | 26.11 | 24.69 | | |
| Weight of Dry Soil+Container | g. | 21.74 | 21.02 | 21.39 | 20.38 | | |
| Weight of Water | g. | 4.76 | 4.42 | 4.72 | 4.31 | | |
| Weight of Dry Soil | g. | 12.14 | 11.31 | 11.79 | 10.74 | | |
| Water Content | % | 39.21 | 39.08 | 40.03 | 40.13 | | |
| Number of blows | | 35 | 30 | 25 | 20 | | |
| | | Natural Water Content (W%) <u>27.27</u> Liquid Limit (LL): <u>39.80</u> Plastic Limit (PL): <u>30.41</u> Liquidity Index (LI): <u>-0.33</u> Plasticity Index(PI): <u>9.39</u> | | | | | |
| Remark: _____ | | _____ | | | | | |

| SOIL MECHANICS LABORATORY | | | | | | |
|---|-----------------|--------|-----------------|--------------|--|--|
| DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING NARESUAN UNIVERSITY | | | | | | |
| SHRINKAGE LIMITS TEST | | | | | | |
| Project: - | | | Job No: - | | | |
| Location: - | | | Boring No: - | Sample No. - | | |
| Soil Description: - | | | Depth: - | | | |
| Test By: - | | | Date of Test: - | | | |
| <i>Shrinkage Limit Determination</i> | | | | | | |
| Dish No. | | 26 | 5 | 16 | | |
| 1. Weight of Dish | g. | 21.29 | 22.76 | 22.48 | | |
| 2. Mercury+Dish | g. | 201.68 | 204.72 | 204.24 | | |
| 3. Weight of Mercury | g. | 180.39 | 181.96 | 181.76 | | |
| 4. Volume of Mercury | cm ³ | 13.26 | 13.38 | 13.36 | | |
| 5. Weight of Dish+Wet Soil | g. | 43.46 | 45.29 | 45.45 | | |
| 6. Weight of Dish+Dry Soil | g. | 35.95 | 37.63 | 37.75 | | |
| 7. Weight of Wet Soil | g. | 22.17 | 22.53 | 22.97 | | |
| 8. Weight of Dry Soil | g. | 14.66 | 14.87 | 15.27 | | |
| 9. Weight of Water | g. | 7.51 | 7.66 | 7.70 | | |
| 10. Initial Water Content | % | 51.23 | 51.51 | 50.43 | | |
| 11. Mercury+Tray | g. | 294.39 | 295.77 | 295.67 | | |
| 12. Weight of Tray | g. | 181.69 | 181.69 | 181.69 | | |
| 13. Displaced Mercury | g. | 112.70 | 114.08 | 113.98 | | |
| 14. Volume of Dry Soil | cm ³ | 8.29 | 8.39 | 8.38 | | |
| 15. Shrinkage Limit | % | 17.28 | 17.95 | 17.79 | | |
| 16. Average Shrinkage Limit | % | 17.67 | | | | |
| Remark : | | | | | | |
| _____ | | | | | | |
| _____ | | | | | | |





ตารางที่ 4 ผลการทดลองการหาความถ่วงจำเพาะของเม็ดดิน

| SOIL MECHANICS LABORATORY | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------|----------------|-------------------|-----------------|----|-------|-------------|----------------|----|-------|-------|-------|----|--------|---|----|-------|---|----|-------|
| DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING NARESUAN UNIVERSITY | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SPECIFIC GRAVITY TEST | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Project: - | Job No: - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Location: - | Boring No: - | Sample No. - | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Soil Description: - | Depth: - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Test By: - | Date of Test: - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FLASK CALIBRATION | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="3">FLASK CALIBRATION</th> </tr> <tr> <th>NO.</th> <th>Temperature</th> <th>Flask+Water(g)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>20</td> <td>645.3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>30</td> <td>643.92</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>35</td> <td>643.2</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>42</td> <td>642.1</td> </tr> </tbody> </table> | | | FLASK CALIBRATION | | | NO. | Temperature | Flask+Water(g) | 1 | 20 | 645.3 | 2 | 30 | 643.92 | 3 | 35 | 643.2 | 4 | 42 | 642.1 |
| FLASK CALIBRATION | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NO. | Temperature | Flask+Water(g) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 20 | 645.3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 30 | 643.92 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 35 | 643.2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 42 | 642.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Temperature, °C</th> <th>Flask+Water (g)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>20</td> <td>645.3</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>643.92</td> </tr> <tr> <td>35</td> <td>643.2</td> </tr> <tr> <td>42</td> <td>642.1</td> </tr> </tbody> </table> | | | Temperature, °C | Flask+Water (g) | 20 | 645.3 | 30 | 643.92 | 35 | 643.2 | 42 | 642.1 | | | | | | | | |
| Temperature, °C | Flask+Water (g) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 645.3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | 643.92 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 35 | 643.2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 42 | 642.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SPECIFIC GRAVITY DETERMINATION | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Trial No. | 1 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Temperature °C | 28 | 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Flask+Water g. | 644.20 | 643.90 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. Flask+Water+Soil g. | 677.04 | 676.60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. Container No. | A-1 | A-2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. Dry Soil+Container g. | 313.9 | 289.55 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6. Weight of Container g. | 262.75 | 238.72 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7. Dry Soil g. | 51.15 | 50.83 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8. Specific Gravity of Water | 0.9963 | 0.9957 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9. Specific Gravity of Soil | 2.78 | 2.79 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Average Specific Gravity of Soil | 2.79 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Remark : | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

ตารางที่ 5 ผลการทดลองการหาค่าความหนาแน่นในสนาม

| SOIL MECHANICS LABORATORY | | | | | |
|---|-----------------|------------------------|--------------|---------|----------|
| DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING NARESUAN UNIVERSITY | | | | | |
| Field Density Test (Sand Cone Method) | | | | | |
| Project: ถนนคงขุย | | Job No : 1 | | | |
| Location : ด.คงขุย | | Boring No : BH 1 | Sample No. 3 | | |
| Soil Description : ดินลูกรัง | | Depth: | | | |
| Test By: สมชาย | | Date of Test: 12/12/43 | | | |
| WEIGHT OF SAND IN THE JUG AND PYCNOMETER | | | | | |
| Determination No. | | 1 | 2 | 3 | Average |
| Wt Apparatus + Sand | g. | 7740 | 7745 | 7743 | 7742.667 |
| Wt Apparatus | g. | 1625 | 1628 | 1626 | 1626.333 |
| Net Wt of Sand | g. | 6115 | 6117 | 6117 | 6116.333 |
| WEIGHT OF SAND IN THE FUNNEL | | | | | |
| Determination No. | | 1 | 2 | 3 | Average |
| Initial Wt of Apparatus + Sand | g. | 5632 | 5635 | 5636 | 5634.33 |
| Final Wt of Apparatus + Sand | g. | 3812 | 3810 | 3811 | 3811.00 |
| Wt of Sand to Fill Funnel | g. | 1820 | 1825 | 1825 | 1823.33 |
| WEIGHT OF JUG AND PYCNOMETER TOP | | | | | |
| Determination No. | | 1 | 2 | 3 | Average |
| Wt of Apparatus + Water | g. | 5577 | 5576 | 5575 | 5576 |
| Wt of Apparatus | g. | 1625 | 1626 | 1626 | 1625.67 |
| Wt of Water | g. | 3952 | 3950 | 3949 | 3950.33 |
| Volume of Water in Container | cm ³ | 3966.82 | 3964.81 | 3963.81 | 3965.15 |
| DENSITY OF SAND = $\frac{\text{NET WT. OF SAND}}{\text{VOLUME OF WATER IN CONTAINER}} = \frac{6116.33}{3965.15} = 1.543 \text{ g/cm}^3$ | | | | | |
| REMARK : | | | | | |

| SOIL MECHANICS LABORATORY | | | | |
|---|------------------------|--------------|---|---------|
| DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING NARESUAN UNIVERSITY | | | | |
| Field Density Test (Sand Cone Method) | | | | |
| Project: ถนนคงขุย | Job No : 1 | | | |
| Location : ต.คงขุย | Boring No : BH 1 | Sample No. 3 | | |
| Soil Description : ดินลูกรัง | Depth: | | | |
| Test By: สมชาย | Date of Test: 12/12/43 | | | |
| NATURAL WATER CONTENT DETERMINATION | | | | |
| Can No. | 1 | 2 | 3 | AVERAGE |
| Wet Soil + Can | g. 1750 | | | |
| Dry Soil + Can | g. 1715.48 | | | |
| Wt of Can | g. 500.5 | | | |
| Wt of Water | g. 34.52 | | | |
| Wt of Dry Soil | g. 1214.98 | | | |
| % of Water Content | 2.84 | | | |
| FIELD DATA : SAND REPLACEMENT METHOD | | | | |
| Wt of Wet Soil + Can | g. 1750 | | | |
| Wt Of Can | g. 500.5 | | | |
| Unti Wt of Soil | g/cm ³ 1.54 | | | |
| Jug + Cone Before Use | g. 7315 | | | |
| Jug + Cone After Use | g. 4273 | | | |
| Wt of Sand in Cone | 1823.33 | | | |
| Wt of Sand in Hole | g. 1218.67 | | | |
| Volume of Hole | cm ³ 787.66 | | | |
| Summary | | | | |
| Wet Density | g/cm ³ 1.59 | | | |
| Dry Density | g/cm ³ 1.54 | | | |
| Percentage of Compaction | | | | |
| REMARK : | | | | |

ตารางที่ 6 ผลการทดลองการหาค่าการบดอัดดิน

| SOIL MECHANICS LABORATORY | | | | | | |
|---|------------------|---------|---------|---------------------------------------|--------------|---------|
| DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING NARESUAN UNIVERSITY | | | | | | |
| COMPACTION TEST | | | | | | |
| Project: ถนนคางขู | | | | Job No : - | | |
| Location : เพชรบูรณ์ | | | | Boring No : BH-1 | Sample No. 2 | |
| Soil Description : ดินลูกรัง | | | | Depth: 2.0-5.0 m. | | |
| Test By: สมชาย | | | | Date of Test: 11/5/99 | | |
| TYPE OF COMPACTION : STANDARD PROCTOR | | | | MOLD VOLUME : 2055.95 cm ³ | | |
| WATER CONTENT DETERMINATION | | | | | | |
| Container No. | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| WET. SOIL+CAN , | gm. | 60.30 | 56.90 | 76.60 | 70.20 | 42.60 |
| DRY. SOIL+CAN , | gm. | 58.70 | 55.20 | 73.00 | 65.50 | 39.50 |
| WT. OF CAN , | gm. | 24.80 | 24.10 | 24.90 | 11.40 | 10.90 |
| WT. OF WATER , | gm. | 1.60 | 1.70 | 3.60 | 4.70 | 3.10 |
| WT. OF DRY SOIL , | gm. | 33.90 | 31.10 | 48.10 | 54.10 | 28.60 |
| % WATER CONTENT | | 4.72 | 5.47 | 7.48 | 8.69 | 10.84 |
| DENSITY DETERMINATION | | | | | | |
| WT. OF SOIL + MOLD | gm. | 7220.00 | 7385.00 | 7600.00 | 7750.00 | 7670.00 |
| WT. OF MOLD | gm. | 2820.00 | 2820.00 | 2820.00 | 2820.00 | 2820.00 |
| WT. OF SOIL IN MOLD | gm. | 4400.00 | 4565.00 | 4780.00 | 4930.00 | 4850.00 |
| WET DENSITY | t/m ³ | 20.99 | 21.78 | 22.80 | 23.52 | 23.13 |
| DRY DENSITY | t/m ³ | 20.04 | 20.65 | 21.21 | 21.64 | 20.87 |

DRY DENSITY, (t/m³)

% WATER CONTENT

OPTIMUM WATER CONTENT,

Wopt. = 8.5 %

MAXIMUM DRY DENSITY,

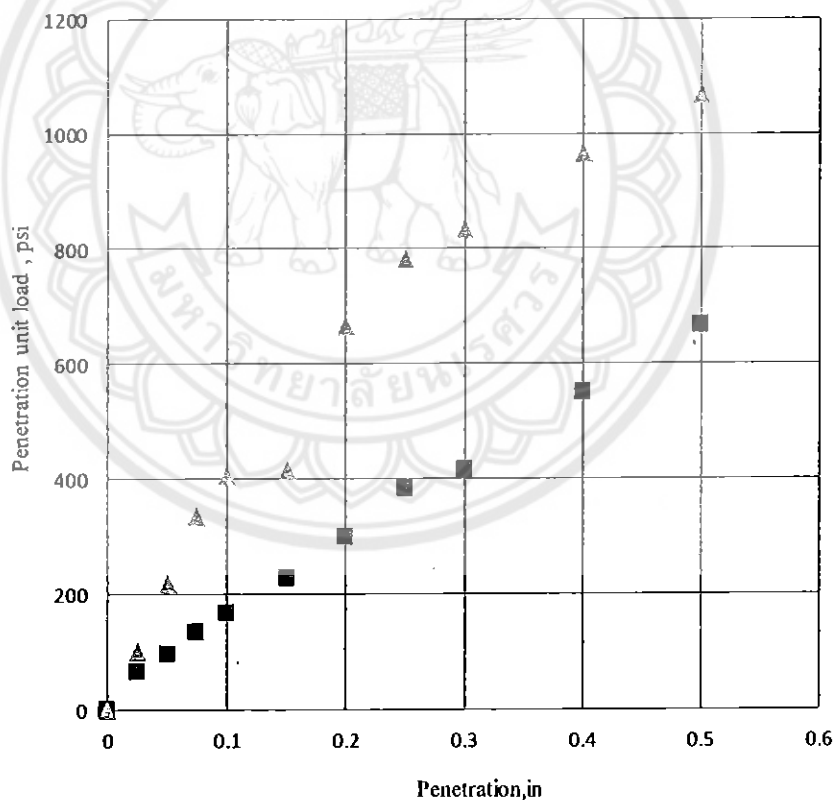
ρ_{max} = 21.5 t/m³

ตารางที่ 7 ผลการทดลองการหาค่าแคลิฟอร์เนีย แบริงเรโซ

| SOIL MECHANICS LABORATORY | | | | | | | | | |
|---|--------------|-----------------------|---------|--------------|-------------------------|---------|--------------|--------------------------------------|---------|
| DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING NARESUAN UNIVERSITY | | | | | | | | | |
| CALIFORNIA BEARING RATIO TEST | | | | | | | | | |
| Project: ถนนศรีราชา | | | | | Job No : - | | | | |
| Location : อ.ศรีราชา | | | | | Boring No : - | | | Sample No. - | |
| Soil Description : - | | | | | Depth: - | | | | |
| Test By: กมล | | | | | Date of Test: 11-Sep-42 | | | | |
| Compaction Data: (Before soaking) | | | | | Mold no M1 | | Mold no M2 | | Mold no |
| Compaction Type | | | | | Mod.Proctor | | Mod Proctor | | |
| No.of layer | | | | | 5 | | 5 | | |
| Blow / layer | | | | | 56 | | 56 | | |
| Diameter of sample , cm | | | | | 15 | | 15 | | |
| Height of sample , cm | | | | | 12.5 | | 12.5 | | |
| Volume of sample , cm^3 | | | | | 2208.932 | | 2208.932 | | |
| Wt.wet soil , g | | | | | 4640.05 | | 4620.5 | | |
| Wt.dry soil , g | | | | | 4417.86 | | 4395.8 | | |
| Wet density , t/m^3 | | | | | 2.101 | | 2.092 | | |
| Water content , % | | | | | 13.1 | | 13.17 | | |
| Dry density , t/m^3 | | | | | 1.857 | | 1.848 | | |
| Swell Data | | | | | | | | | |
| Data | Elapsed Time | Mold no. Surcharge lb | | Elapsed Time | Mold no. Surcharge lb | | Elapsed Time | Mold no. Surcharge lb | |
| | | Dial reading Div | % swell | | Dial reading Div | % swell | | Dial reading Div | % swell |
| | 0 hr | 0 | | | | | | | |
| | 24 hr | 10 | 0.08 | | | | | | |
| | 48 hr | 12 | 0.1 | | | | | | |
| | 72 hr | 12 | 0.1 | | | | | | |
| After Soaking | | | | | | | | | |
| Mold no. | | | | | | | | Remark | |
| Surcharge , lb | | 10 | | | | | | Remold sample to 95% max dry density | |
| Initial wt. wet soil + mold + base p | | 4558.3 | | | | | | Max density = t/m^3 | |
| Final wt. wet soil + mold + base p | | 4598.5 | | | | | | W opt = % | |
| Wt. of mold + base plate , g | | 2005.3 | | | | | | | |
| Initial wt. of wet soil , W_i | | 2553 | | | | | | | |
| Wt. of water absorbed , W_w | | 40.2 | | | | | | | |
| % water absorbed = W_w / W_s | | 0.91 | | | | | | | |

| SOIL MECHANICS LABORATORY | | | | | | |
|---|----------------------------|-------------|----------------------------|-------------|----------------------------|-------------|
| DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING NARESUAN UNIVERSITY | | | | | | |
| CALIFORNIA BEARING RATIO TEST | | | | | | |
| Project: ถนนศรีราชา | | | Job No : - | | | |
| Location : อ.ศรีราชา | | | Boring No : - | | Sample No. - | |
| Soil Description : - | | | Depth: - | | | |
| Test By: ภาว | | | Date of Test: 11-Sep-42 | | | |
| CBR Test Load Data (soaked , unsoaked) | | | | | | |
| Penetration , in. | Mold no Surcharge lb | | Mold no Surcharge lb | | Mold no Surcharge lb | |
| | Load dial reading , Div | Load psi | Load dial reading , Div | Load psi | Load dial reading , Div | Load psi |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| 0.025 | 200 | 66.67 | 300 | 100 | | |
| 0.05 | 290 | 96.67 | 650 | 216.67 | | |
| 0.075 | 400 | 133.37 | 1000 | 333.33 | | |
| 0.100 | 500 | 166.67 | 1220 | 406.67 | | |
| 0.150 | 680 | 226.67 | 1250 | 416.67 | | |
| 0.200 | 900 | 300 | 2000 | 666.67 | | |
| 0.250 | 1150 | 383.33 | 2350 | 783.33 | | |
| 0.300 | 1250 | 416.67 | 2500 | 833.33 | | |
| 0.400 | 1650 | 550 | 2900 | 966.67106 | | |
| 0.500 | 2000 | 666.67 | 3200 | 1066.67 | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| Final water content , W % | 13.4 | | | | | |
| Remark : | | | | | | |
| Piston are <u>3.02</u> in ² | | | | | | |

| | | | | | |
|--|---------------|--------------|-----------------|--------------|--|
| SOIL MECHANICS LABORATORY | | | | | |
| DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING NARASUAN UNIVERSITY | | | | | |
| CALIFORNIA BEARING RATIO TEST | | | | | |
| % CBR | | | | | |
| Sample no | 1 | | 2 | | |
| Test condition | soaked | | unsoaked | | |
| penetration , in | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.2 | |
| penetration unit load,p | 170 | 300 | 370 | 665 | |
| Standard unit load,psi | 1000 | 1500 | 1000 | 1500 | |
| % CBR | 17.00 | 20.00 | 37.00 | 44.33 | |

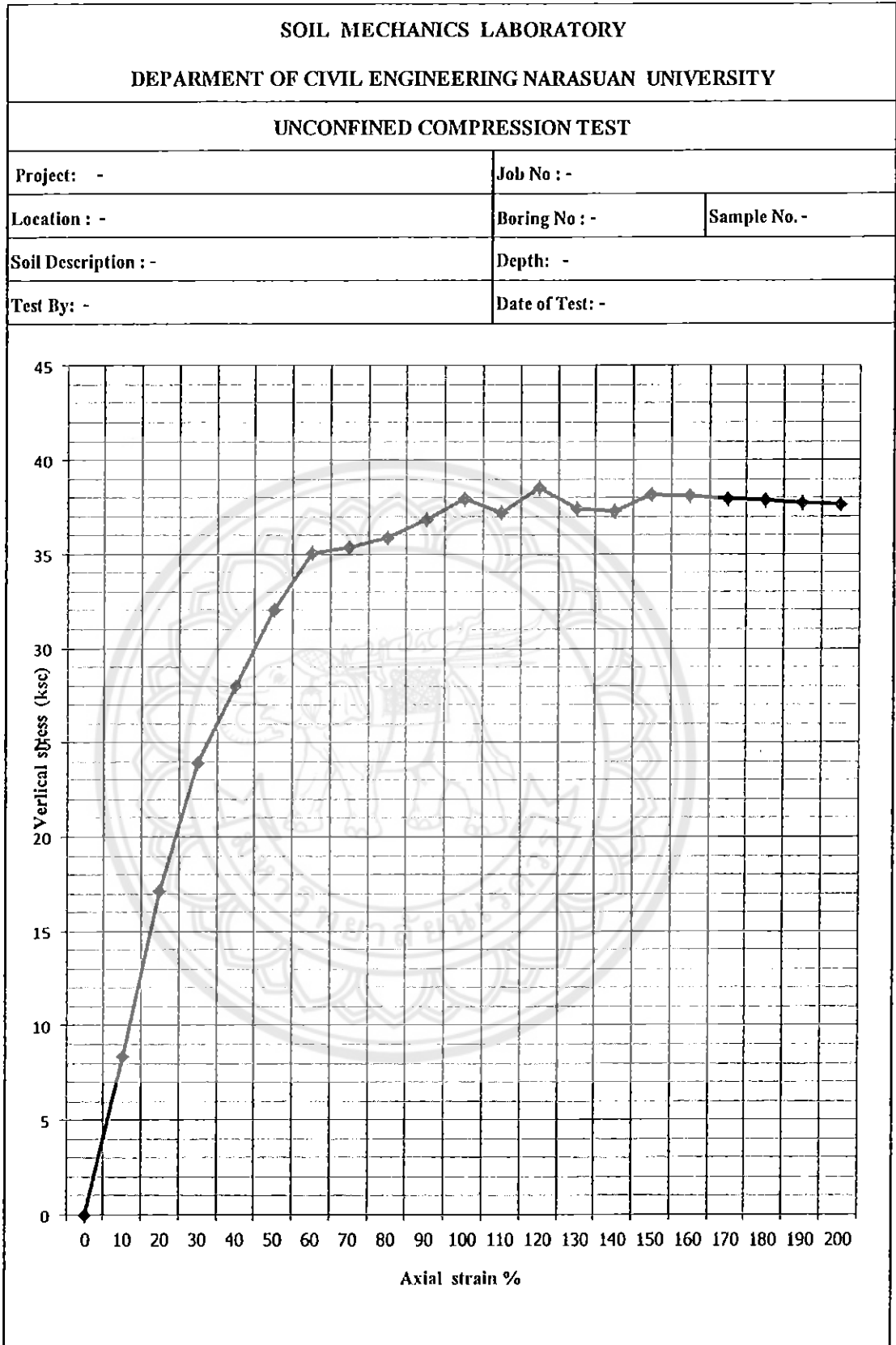


ตารางที่ 8 ผลการทดลองการหาค่าการซึมผ่าน

| SOIL MECHANICS LABORATORY | | | | | |
|---|--------------------|---------------------------------------|-----------------------|--------|------------------|
| DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING NARESUAN UNIVERSITY | | | | | |
| PERMEABILITY TEST | | | | | |
| Project : - | | Job No : - | | | |
| Location : - | | Boring No : - | Sample No. - | | |
| Soil description : - | | Depth : - | | | |
| Tested by : - | | Date of Test : - | | | |
| Constant Head , h = 78.00 cm. | | | | | |
| SOIL SAMPLE | | | | | |
| Diameter | 7.50 | cm | Weight of Soil+Pan | 2082.7 | g. |
| Area | 44.18 | cm ² | Weight of Pan | 527.4 | g. |
| Height | 20.5 | cm | Weight of Sample | 1555.3 | g. |
| Volume | 905.69 | cm ³ | Unit Weight | 17.17 | t/m ³ |
| Data Test | | | | | |
| Test Number | Time , t second | Water quantity , Q cm ³ | Temperature , T °C | | |
| 1 | 180.00 | 774 | 24 | | |
| 2 | 180.00 | 773 | 24.5 | | |
| 3 | 180.00 | 775 | 25.4 | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| Average | 180.000 | 774 | 24.6 | | |
| TEST CALCULATION | | | | | |
| 1. $n(T)/n(20)$ | | 0.8975 | | | |
| 2. $kT=QL/Aht$ | | 2.558E-02 | cm/sec | | |
| 3. (2)*(1) | | 2.296E-02 | cm/sec | | |

ตารางที่ 9 ผลการทดลองการหาค่าแรงอัด แบบไม่ถูกจำกัด

| SOIL MECHANICS LABORATORY | | | | | |
|---|-------------------------------------|-------------------|--------------------------------|----------------------|-----------------------|
| DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING NARESUAN UNIVERSITY | | | | | |
| UNCONFINED COMPRESSION TEST | | | | | |
| Project: - | | | Job No: - | | |
| Location: - | | | Boring No: - | Sample No. - | |
| Soil Description: - | | | Depth: - | | |
| Test By: - | | | Date of Test: - | | |
| SAMPLE DATA : | | | | | |
| INITIAL SAMPLE HT. | 3.607 | in | INITIAL SAMPLE AREA | 1.564 | in ² |
| INITIAL SAMPLE WT. | 142.57 | gm. | SAMPLE WATER CONTENT | 41.7 | % |
| MECHINE DATA : | | | | | |
| MOTORIZED | MANUAL | | LOADING RATE | 0.05 | in/min |
| PROVING NO. | 6075 | | PROVING CONTENT | 0.328 | lb/DIV |
| VERTICAL DEFORMATION, 10^{-3} in | PROVING RING READING, 10^{-4} in. | VERTICAL LOAD lb. | CORRECTED AREA in ² | VERTICAL STRESS psi. | REMARK (axial strain) |
| 0 | 0 | 0 | 1.564 | 0 | 0.00000000 |
| 10 | 40 | 13.12 | 1.568 | 8.365 | 0.0027239 |
| 20 | 82 | 26.896 | 1.573 | 17.102 | 0.00554477 |
| 30 | 115 | 37.72 | 1.577 | 23.917 | 0.00831716 |
| 40 | 135 | 44.28 | 1.582 | 27.998 | 0.01108955 |
| 50 | 155 | 50.84 | 1.586 | 32.056 | 0.01386194 |
| 60 | 170 | 55.76 | 1.590 | 35.059 | 0.01663432 |
| 70 | 172 | 56.416 | 1.595 | 35.372 | 0.01940671 |
| 80 | 175 | 57.4 | 1.599 | 35.887 | 0.02217910 |
| 90 | 180 | 59.04 | 1.604 | 36.807 | 0.02495148 |
| 100 | 186 | 61.008 | 1.609 | 37.926 | 0.02772387 |
| 110 | 183 | 60.024 | 1.613 | 37.208 | 0.03049626 |
| 120 | 190 | 62.32 | 1.618 | 38.521 | 0.03326864 |
| 130 | 185 | 60.68 | 1.622 | 37.400 | 0.03604103 |
| 140 | 185 | 60.68 | 1.627 | 37.292 | 0.03881342 |
| 150 | 190 | 62.32 | 1.632 | 38.189 | 0.04158581 |
| 160 | 190 | 62.32 | 1.637 | 38.079 | 0.04435819 |
| 170 | 190 | 62.32 | 1.641 | 37.969 | 0.04713058 |
| 180 | 190 | 62.32 | 1.646 | 37.858 | 0.04990297 |
| 190 | 190 | 62.32 | 1.651 | 37.748 | 0.05267535 |
| 200 | 190 | 62.32 | 1.656 | 37.637 | 0.05544774 |



15 ๑๗ 6315


ร.ร.

พ 22 ๒๑

25 ๕๒


ตารางที่ 10 ผลการทดลองการหาค่าการเฉือนโดยตรง


| SOIL MECHANICS LABORATORY | | | |
|---|-----------------|-------------------------------|-------------|
| DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING NARESUAN UNIVERSITY | | | |
| DIRECT SHEAR TEST | | | |
| Project: - | | Job No: - | |
| Location: - | | Boring No: - | Sample No.- |
| Soil Description: - | | Depth: - | |
| Test By: - | | Date of Test: - | |
| Normal load, kg | | Normal stress, ksc | |
| Loading rate, mm/min | | Loading ring constant, N/div | |
| Soil Information | | | |
| Initial Weight of ring + soil | g. | | |
| Weight of ring | g. | | |
| Weight of soil | g. | | |
| Diameter of size | mm. | | |
| Height | mm. | | |
| Area | cm ² | | |
| Volume | cm ³ | | |
| Water Content | | | |
| Container number | | 1 | 2 |
| Weight of container | g. | | |
| Weight of container + wet soil | g. | | |
| Weight of container + dry soil | g. | | |
| Weight of water | g. | | |
| Weight of dry soil | g. | | |
| Water content | % | | |
| Wet density, t/m ³ | | Dry density, t/m ³ | |
| Remark : | | | |


| SOIL MECHANICS LABORATORY | | |
|---|-----------------|--------------|
| DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING NARESUAN UNIVERSITY | | |
| TRIAXIAL TEST | | |
| Project: - | Job No: - | |
| Location: - | Boring No: - | Sample No. - |
| Soil Description: - | Depth: - | |
| Test By: - | Date of Test: - | |
|  | | |

ตารางที่ 12 ผลการทดลองการหาค่าการยุบตัวของดิน

| SOIL MECHANICS LABORATORY | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------|---------------|----------------------------|-------------|-----------------------|------------------|---------------------------------|----------------|---------------------------------|------------------|--------------------|--------------------|------------------------|--|-----------------------|--|-----------------|-------------------------|--|--|----------------------|--|--|--------------------------|--|--|--------------|--|--|------------------------|--|--|
| DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING NARESUAN UNIVERSITY | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CONSOLIDATION TEST | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Project: - | Job No: - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Location: - | Boring No: - | Sample No.: - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Soil Description: - | Depth: - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Test By: - | Date of Test: - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SOIL SAMPLE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;">Soil Sample</th> <th style="width: 20%;">Before Test</th> <th style="width: 20%;">After Test</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ring No.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Weight of Soil + Ring g.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Weight of Ring. g.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Weight of Soil g.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Volume of Sample cm^3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Unit Weight kN/m^3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Dry Unit Weight kN/m^3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Void ratio.e</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Degree of Saturation %</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | | | Soil Sample | Before Test | After Test | Ring No. | | | Weight of Soil + Ring g. | | | Weight of Ring. g. | | | Weight of Soil g. | | | Volume of Sample cm^3 | | | Unit Weight kN/m^3 | | | Dry Unit Weight kN/m^3 | | | Void ratio.e | | | Degree of Saturation % | | |
| Soil Sample | Before Test | After Test | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ring No. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Weight of Soil + Ring g. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Weight of Ring. g. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Weight of Soil g. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Volume of Sample cm^3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Unit Weight kN/m^3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dry Unit Weight kN/m^3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Void ratio.e | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Degree of Saturation % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Water Content</th> <th style="width: 50%;">Equipment</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Container No. g.</td> <td>Ring Diameter cm</td> </tr> <tr> <td>Weight of Wet Soil+Container g.</td> <td>Ring Height cm</td> </tr> <tr> <td>Weight of Dry Soil+Container g.</td> <td>Ring Area cm^2</td> </tr> <tr> <td>Weight of Water g.</td> <td>Ring Volume cm^3</td> </tr> <tr> <td>Weight of Container g.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Weight of Dry Soil g.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Water Content %</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | | | Water Content | Equipment | Container No. g. | Ring Diameter cm | Weight of Wet Soil+Container g. | Ring Height cm | Weight of Dry Soil+Container g. | Ring Area cm^2 | Weight of Water g. | Ring Volume cm^3 | Weight of Container g. | | Weight of Dry Soil g. | | Water Content % | | | | | | | | | | | | | | | |
| Water Content | Equipment | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Container No. g. | Ring Diameter cm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Weight of Wet Soil+Container g. | Ring Height cm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Weight of Dry Soil+Container g. | Ring Area cm^2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Weight of Water g. | Ring Volume cm^3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Weight of Container g. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Weight of Dry Soil g. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Water Content % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Initial Sample Calculation</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 70%;">Specific Gravity , Gs</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Solid Height , Hs</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Void Height ,Hv</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | | | Initial Sample Calculation | | Specific Gravity , Gs | | Solid Height , Hs | | Void Height ,Hv | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Initial Sample Calculation | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Specific Gravity , Gs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Solid Height , Hs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Void Height ,Hv | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Remark _____ _____ _____ _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| SOIL MECHANICS LABORATORY | | |
|---|-----------------|-------------|
| DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING NARESUAN UNIVERSITY | | |
| CONSOLIDATION TEST | | |
| Project: - | Job No: - | |
| Location: - | Boring No: - | Sample No.- |
| Soil Description :- | Depth: - | |
| Test By: - | Date of Test: - | |
| <p>Maximum past Pressure ,P_c = _____ kPa</p> <p>Compression Index , C_c = _____</p> <div style="text-align: center; margin: 20px 0;">  </div> <p>Remark _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> | | |

| SOIL MECHANICS LABORATORY | | |
|---|-----------------|-------------|
| DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING NARESUAN UNIVERSITY | | |
| CONSOLIDATION TEST | | |
| Project: - | Job No: - | |
| Location: - | Boring No: - | Sample No.- |
| Soil Description: - | Depth: - | |
| Test By: - | Date of Test: - | |
|  | | |

| SOIL MECHANICS LABORATORY | | |
|---|-----------------|-------------|
| DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING NARESUAN UNIVERSITY | | |
| CONSOLIDATION TEST | | |
| Project: - | Job No: - | |
| Location: - | Boring No: - | Sample No.- |
| Soil Description: - | Depth: - | |
| Test By: - | Date of Test: - | |
|  | | |