

บทที่ 3

การทดสอบตัวอย่างทราย

3.1 การเก็บตัวอย่างทราย

ตัวอย่างทรายที่ใช้ในการทดสอบมีทั้งหมด 23 ตัวอย่าง โดยได้ตัวอย่างทรายมาจากกรมโยธาธิการจำนวน 20 ตัวอย่าง และการประสานครุหลวงจำนวน 3 ตัวอย่าง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ

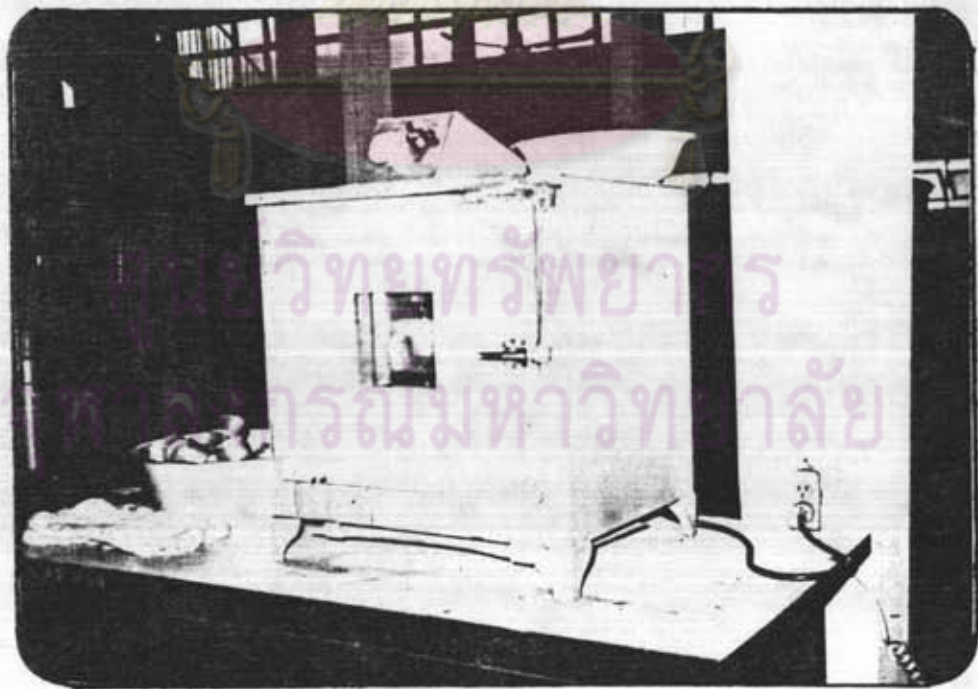
3.2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบหาค่าขนาดเฉลี่ย, การเรียงเม็ดของตัวอย่างทราย มีดังนี้คือ

1. กระจองสังกะสีสำหรับใส่ตัวอย่างทดสอบ(ดูรูปที่ 3.1)
2. เคาอม(ดูรูปที่ 3.2)
3. เครื่องชั่งน้ำหนัก(ดูรูปที่ 3.3)
4. ตะแกรงเรียงจากใหญ่ไปเล็กขนาด $\frac{3}{4}$ " , $\frac{3}{8}$ " , $\frac{1}{4}$ " , เบอร์ 4, 8, 10, 16, 30, 40, 50, 100, 200, ฉากรอง (Pan) และฝาครอบตะแกรง (ดูรูปที่ 3.4)
5. เครื่องเขย่าตะแกรง(ดูรูปที่ 3.5)
6. แปรงทำความสะอาดตะแกรง

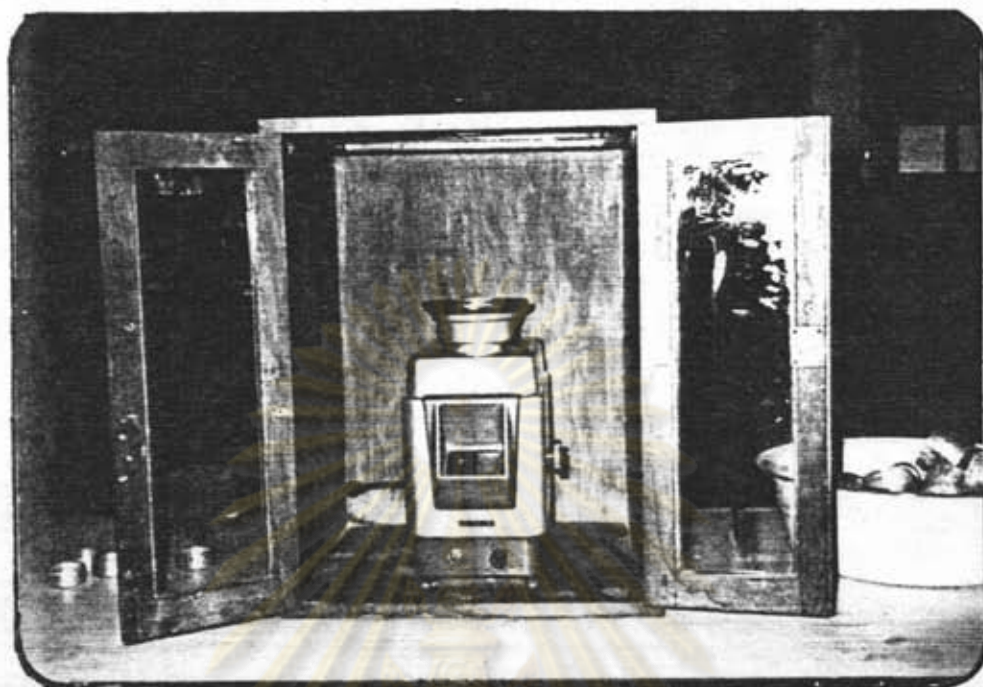
ศูนย์วิทยพัชกร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.1 ครอบป้องกันรังสีสำหรับใส่ตัวอย่างทดสอบ



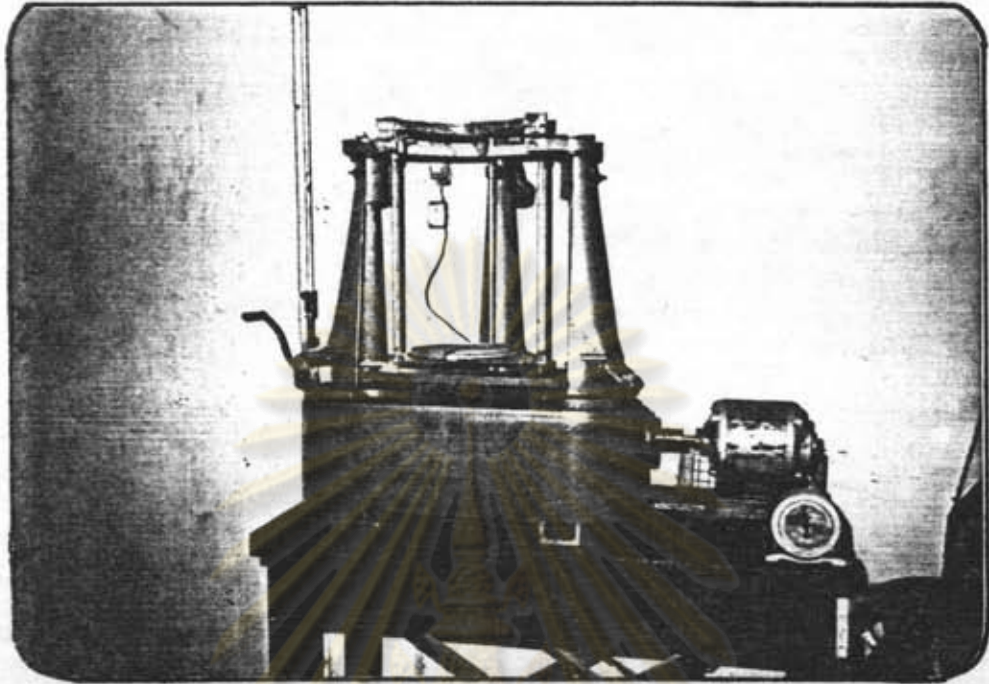
รูปที่ 3.2 เตาอบ



รูปที่ 3.3 เครื่องชั่งน้ำหนัก



รูปที่ 3.4 ตะแกรงเรียงจากใหญ่ไปเล็กขนาด $\frac{3}{4}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{1}{4}$, เบอร์ 4, 8, 10, 16, 30, 40, 50, 100, 200, ถาดรอง (Pan) และฝาครอบตะแกรง



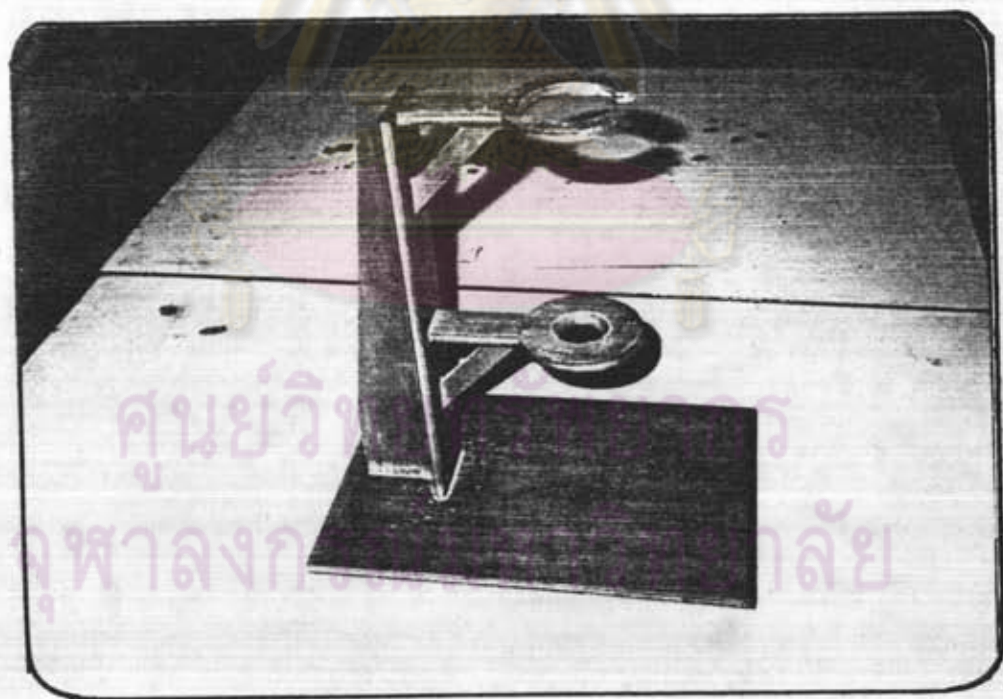
รูปที่ 3.5 เครื่องเขย่าตะแกรง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

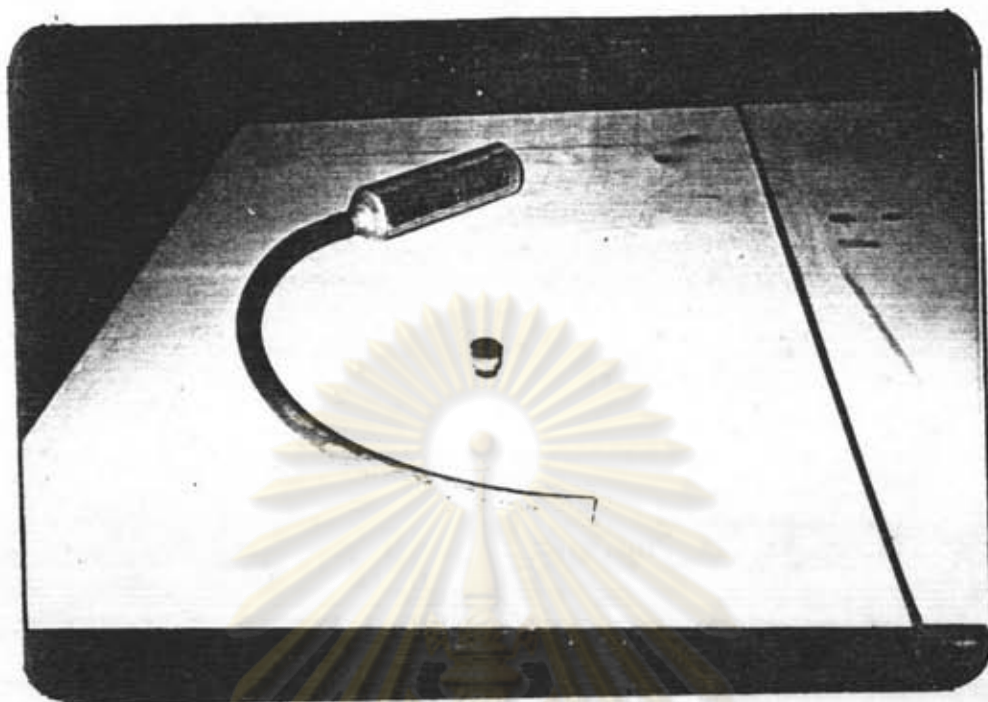
3.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบหาค่าความส่งน้ำจำเพาะของตัวอย่างทราย มีดัง

มีดัง

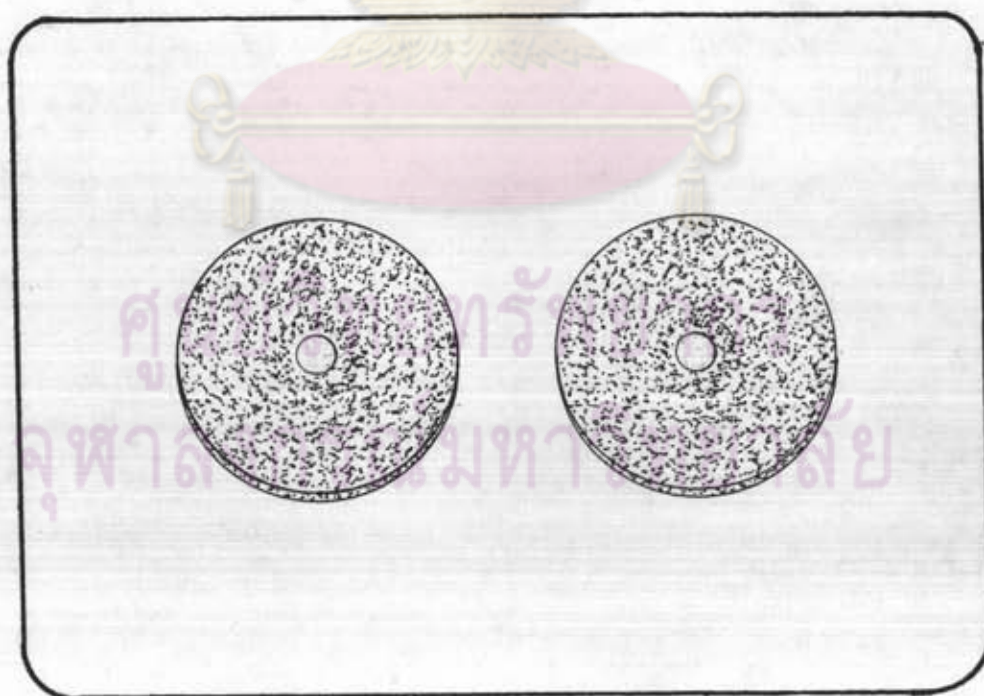
1. ฐานไม้อัดสีกสำหรับยึดหลอดแก้วที่ใช้หาค่าความส่งน้ำจำเพาะ (ดูรูปที่ 3.6)
2. หลอดแก้วสำหรับใช้ประกอบการหาค่าความส่งน้ำจำเพาะทรงกระบอกที่
ทรายปริมาณกร พร้อมสายยางใสและจุกยาง (ดูรูปที่ 3.7)
3. กระบอกแก้ว (Cylinder) ขนาด 500 ซม.³ และ 5 ซม.³
4. บีกเกอร์ (Beaker) ขนาด 1,000 ซม.³ และ 100 ซม.³
5. แผ่นหินพรุน (Porous stone disc) (ดูรูปที่ 3.8)
6. กรวยพลาสติกและหลอดพลาสติก



รูปที่ 3.6 ฐานไม้อัดสีกสำหรับยึดหลอดแก้วที่ใช้หาค่าความส่งน้ำจำเพาะ



รูปที่ 3.7 หลอดแก้วสำหรับใช้ประกอบการหาค่าความส่องนำจำเพาะทรงกระบอกที่ทราบปริมาตร พร้อมสายยางใสและจุกยาง



รูปที่ 3.8 แผ่นหินพรุน (Porous stone disc)

3.3 วิธีการทดสอบ

3.2.1 วิธีการทดสอบหาค่าขนาดเฉลี่ย, การเรียง เม็ดของตัวอย่างทราย มีดังนี้คือ

1. ชั่งน้ำหนักของกระป๋องสังกะสี (คูตารางที่ก.1 ในภาคผนวก ก)
2. เอาตัวอย่างทรายประมาณ 200 กรัมใส่ในกระป๋องสังกะสี แล้วนำไปอบในเตาอบให้แห้ง
3. หลังจากอบแห้งแล้ว ชั่งน้ำหนักรวมของกระป๋องสังกะสีและตัวอย่างทราย (คูตารางที่ก.1 ในภาคผนวก ก)
4. ผลต่างของข้อ 3 และข้อ 1 ทำให้ได้น้ำหนักทรายแห้ง (คูตารางที่ก.1 ในภาคผนวก ก)
5. ไซแปร่งทำความสะอาดกระแวงขนาดเบอร์ต่างๆ และถาดรอง
6. ชั่งน้ำหนักของตะแกรงขนาดเบอร์ต่างๆ และถาดรอง (คูตารางที่ก.1 ในภาคผนวก ก)
7. เรียงตะแกรงขนาด $\frac{3}{4}$ ", $\frac{3}{8}$ ", $\frac{1}{4}$ ", เบอร์ 4, 8, 10, 16, 30, 40, 50, 100, 200 และถาดรอง โดยเรียงจากข้างบนลงมาข้างล่างตามลำดับ
8. นำตัวอย่างทรายที่อบแห้งแล้ว เทใส่ในตะแกรงที่เรียงขนาดจากใหญ่มาเล็ก โดยให้ตะแกรงขนาด $\frac{3}{4}$ " อยู่บน และตะแกรงเบอร์ 200 อยู่ล่างสุดตามข้อ 7
9. ไซฝาครอบตะแกรง บิดก้านบนของตะแกรงที่เรียงตามข้อ 7
10. ทำการเขย่าตะแกรงตามข้อ 9 คอยเครื่องเขย่าตะแกรงนานประมาณ 10 นาที (รูปที่ 3.9)
11. หลังจากเขย่าตะแกรงเสร็จแล้ว ชั่งน้ำหนักรวมของแต่ละตะแกรงและถาดรองกับตัวอย่างทรายที่ตกค้างอยู่ (คูตารางที่ก.1 ในภาคผนวก ก)
12. ผลต่างของข้อ 11 และข้อ 6 ทำให้ได้น้ำหนักทรายแห้งที่ตก-

ค้างอยู่ในแต่ละตะแกรงและตากรอง(ดูตารางที่ก.1 ในภาค-
ผนวก ก)

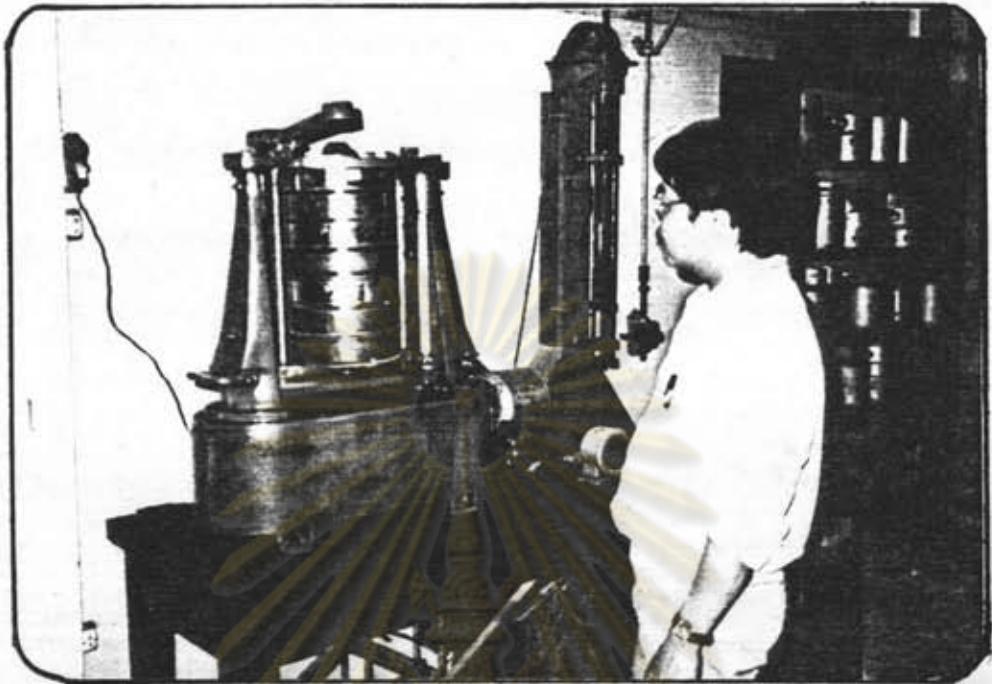
13. ค่านวดหา เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักของ เม็ดทรายที่ตกค้างในตะแกรง
(Percent Retained) เปอร์เซ็นต์สะสมโดยน้ำหนักของ
เม็ดทรายที่ตกค้างในตะแกรง(Cumulative Percent
Retained) และเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักที่เม็ดทรายผ่านตะ-
แกรง(Percent Finer) เบอร์ต่างๆ(ดูตารางที่ก.1 ใน-
ภาคผนวก ก)

14. จากข้อมูลข้อ 13 นำมาสร้างกราฟความสัมพันธ์ระหว่างขนาด
ของเม็ดทราย กับเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักที่เม็ดทรายผ่านตะแกรง
เบอร์ต่างๆ(ดูรูปที่ค.1-รูปที่ค.23 ในภาคผนวก ค)

15. จากกราฟความสัมพันธ์ตามข้อ 14 อ่านค่า d_{50} , ค่า d_{16} ,
และค่า d_{84} ซึ่งทำให้ทราบค่าขนาดเฉลี่ย แล้วคำนวณหาค่า-
ความหยาบและละเอียดของการเรียงเม็ด ของตัวอย่างทราย-
จากชั้นทรายธรรมชาติใด(ดูรูปที่ค.1-รูปที่ค.23 ในภาคผนวก ค)



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.9 แสดงการเขย่าตะแกรง ด้วยเครื่องเขย่าตะแกรง
นานประมาณ 10 นาที

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.2.2 วิธีการทดสอบหาค่าความส่งน้ำจำเพาะของตัวอย่างทราย มีดังนี้คือ

1. เอาแผ่นหินพรุนขนาดประมาณ 5 นาที แล้วนำแผ่นหินพรุนที่อิมตัวควยน้ำ ใส่ในหลอดแก้วซึ่งใช้หาค่าความส่งน้ำจำเพาะทรงกระบอกที่ทราบปริมาตร
2. จากข้อ 1. นำหลอดแก้ววางใส่ในฐานไม้ฉลักสำหรับยึดหลอดแก้วที่ใช้หาค่าความส่งน้ำจำเพาะ
3. นำตัวอย่างทรายที่อบแห้งแล้ว เทใส่ในหลอดแก้วซึ่งใช้หาค่าความส่งน้ำจำเพาะ โดยเทผ่านกรวยพลาสติก แล้วใช้หลอดพลาสติกเกลี่ยผิวตัวอย่างทรายให้เรียบ
4. เทน้ำใส่ในกระบอกตวงจนเต็ม 500 ซม.³ (ดูตารางที่ก.2 ในภาคผนวก ก)
5. เทน้ำจากกระบอกตวงตามข้อ 4 ใส่ในหลอดแก้วซึ่งใช้หาค่าความส่งน้ำจำเพาะ โดยเททางสายยางใส่ที่ยึดติดแน่นกับส่วนล่างของหลอดแก้วซึ่งใช้หาค่าความส่งน้ำจำเพาะ จนกระทั่งน้ำปริมาตรตัวอย่างทรายและเต็มสายยางพอดี
6. ใช้จุกยางอุดที่ปลายสายยาง แล้วทิ้งไว้ประมาณ 15 นาที เพื่อให้ทรายอิมตัวควยน้ำ
7. อ่านปริมาตรน้ำในกระบอกตวงหลังจากใส่ในตัวอย่างทรายจนอิมตัว (ดูตารางที่ก.2 ในภาคผนวก ก)
8. ผลต่างของข้อ 4 และข้อ 7 ทำให้ได้ปริมาตรน้ำที่เต็มในหลอดแก้วซึ่งใช้หาค่าความส่งน้ำจำเพาะ (ดูตารางที่ก.2 ในภาคผนวก ก)
9. จากการทดสอบ ปริมาตรน้ำที่แผ่นหินพรุนมีค่าเท่ากับ 155 ซม.³ (ดูตารางที่ก.2 ในภาคผนวก ก)
10. ผลต่างของข้อ 8 และข้อ 9 ทำให้ทราบปริมาตรน้ำในช่องว่างของตัวอย่างทรายที่อิมตัว (ดูตารางที่ก.2 ในภาคผนวก ก)
11. ผลต่างของปริมาตรที่ระดับผิวบนของตัวอย่างทรายที่อิมตัวควยน้ำ

- และที่ระดับผิวบนของแผ่นหินพรุน ทำให้ทรายปริมาตรรวมทั้งหมดของตัวอย่างทราย(คูตารางที่ก.2 ในภาคผนวก ก)
12. หลังจากทิ้งไว้ประมาณ 15 นาที เพื่อให้ทรายอิ่มตัวด้วยน้ำแล้ว ก็ทำการทิ้งจุกยางที่ปลายสายยางออก ให้น้ำไหลออกลงสู่บีกเกอร์ขนาด 1,000 ซม.³ และปล่อยให้ทิ้งไว้ประมาณ 10 นาที เพื่อให้แน่ใจว่าน้ำได้ไหลออกจากตัวอย่างทรายหมดแล้ว(คูรูปที่ 3.10)
13. ทำการวัดปริมาตรน้ำที่ไหลจากข้อ 12 ด้วยบีกเกอร์ขนาด 100 ซม.³ และกระบอกแก้วขนาด 5 ซม.³ ตามลำดับ เพื่อให้ได้ปริมาตรน้ำที่ละเอียดและแน่นอน นั่นคือทำให้ทรายค่าปริมาตรน้ำที่ไหลออกจากตัวอย่างทรายสุทธิ(คูตารางที่ก.2 ในภาคผนวก ก)
14. ทรายค่าความส่งน้ำจำเพาะ ซึ่งก็คืออัตราส่วนของปริมาตรน้ำที่ไหลออกจากตัวอย่างทรายสุทธิต่อปริมาตรรวมทั้งหมดของตัวอย่างทราย(คูตารางที่ก.2 ในภาคผนวก ก)
15. ผลต่างของข้อ 10 และข้อ 13 ทำให้ทราบค่าปริมาตรน้ำที่ตกค้างในตัวอย่างทรายสุทธิ(คูตารางที่ก.2 ในภาคผนวก ก)
16. ทรายค่าความตกค้างจำเพาะ ซึ่งก็คืออัตราส่วนของปริมาตรน้ำที่ตกค้างในตัวอย่างทรายสุทธิต่อปริมาตรรวมทั้งหมดของตัวอย่างทราย(คูตารางที่ก.2 ในภาคผนวก ก)
17. ทรายค่าความพรุน ซึ่งก็คือผลรวมของค่าความส่งน้ำจำเพาะและค่าความตกค้างจำเพาะ หรือคืออัตราส่วนของปริมาตรน้ำในช่องว่างของตัวอย่างทรายที่อิ่มตัวต่อปริมาตรรวมทั้งหมดของตัวอย่างทราย(คูตารางที่ก.2 ในภาคผนวก ก)
18. ทำการหาค่าความส่งน้ำจำเพาะ, ความตกค้างจำเพาะ และความพรุนของตัวอย่างทรายจากชั้นทรายธรรมชาติ ตัวอย่างละ 3 ค่า

